SVE 7476

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

12274

Exchange

November 25, 1893.

RECEIVED
NOV 25 1893

KONGLIGA SVENSKA

# VETENSKAPS-AKADEMIENS

# HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUFJERDE BANDET.

**1890 och 1891.**

**SENARE HÄFTET.**

Dated 1892 on back cover

NOV 25 1888

96.56
1863

# INNEHÅLL

AF TJUGUFJERDE BANDETS SENARE HÄFTE.


10. WALLENGREN, H. D. J. Skandinaviens Neuroptera. II. Neuroptera trichoptera ..... Sid. 1—173.
11. PETTERSSON, O. och EKMAN, G. Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi enligt den svenska vinterexpeditionens 1890 iakttagelser samt föregående arbeten. Med 10 taflor ..... » 1—162.
12. WIRÉN, A. Studien über die Solenogastres. I. Monografie des Chætoderma nitidulum (LOVÉN). Mit 7 Tafeln ..... » 1—66.
13. CONWENTZ, H. Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. Mit 11 Tafeln ..... » 1—99.
14. NILSSON, A. Studien über die Xyrideen. Mit 6 Tafeln ..... » 1—75.
15. HASSELBERG, B. Zur Spectroskopie der Verbindungen. Spectrum der Thonerde. Mit 1 Tafel ..... » 1—45.
16. LÖNNBERG, E. Anatomische Studien der skandinavischen Cestoden. II. Zwei Parasiten aus Walfischen und zwei aus Lamna cornubica. Mit 1 Tafel ..... » 1—28.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24. N:o 10.

# SKANDINAVIENS NEUROPTERA

BESKRIFNE

AF

H. D. J. WALLENGREN.

---

**Andra Afdelningen.**

Neuroptera Trichoptera.

(Phryganea L.).

---

TILL KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIEN INLEMNAD DEN 8 APRIL 1891.

STOCKHOLM, 1891.

KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Uti kongl. Vet.-Akademiens Handlingar IX Band., N:o 8 hafva vi lemnat en beskrifning å de skandinaviska arter, som tillhöra *Neuroptera planipennia*. Der gafs också å pag. 3 en kort karakteristik å de arter från vår halfö, som tillhöra *N. trichoptera*, med hvilka föreliggande afhandling närmare sysselsätter sig. Svårigheten att erhålla materialier har fördröjt afhandlingens offentliggörande tills nu, och ehuru vi vunnit beredvilligt understöd af flera vår halfös entomologer, återstå utan tvifvel ännu många hithörande arter att hos oss upptäcka, helst gruppen ända hittills blifvit mer än andra hos oss försummad. Den omfattar dessutom insekter, som äro bland de svåraste att reda och äfven genom sitt utseende icke hafva för samlaren något lockande. Kan föreliggande afhandling väcka håg för arternas närmare studerande, anser förf. derigenom ändamålet vunnet och den osparda möda förf. haft vara till fullo ersatt, och har han genom afhandlingens utarbetande inlöst, så godt han förmått, det löfte, som hans framlidne, oförgätlige vän och gynnare, Prof. Boheman, i lifstiden affordrade honom, hvilken också meddelade honom en mängd exemplar, särdeles från halföns nordligare trakter. Äfven framlidne Prof. Wahlberg meddelade i lifstiden flera hithörande arter. Utom dessa hafva följande understött företaget: framlidne Lektor Forssell, Jägmästare Gadamer och Apotekare Hamnström, samt bland nu lefvande: Prof. Aurivillius, Lektorerna Johansson, Spångberg och Thedenius äfvensom Akad. Adjunkt Thomson. Från Norge hafva åtskilliga arter meddelats af D:r Schöyen, samt numera framlidne D:r Siebke och Pastor Sandberg. Utan dessa herrars beredvilliga tillmötesgående hade icke någon fullständigare uppgift om hithörande arters geografiska utbredning inom vår halfö kunnat gifvas eller en och annan art kunnat upptagas, som förf. icke sjelf påträffat. För öfrigt hafva förf:ns egna, i södra Sverige gjorda insamlingar, legat till grund för uppgifterna. Likväl upptager nu föreliggande afhandling i allmänhet icke särskilda lokaluppgifter, emedan förf. gifvit dessa i Ent. Tidskrift 5:e årg. p. 115—238 och 11:e årg. p. 1—17, hvartill förf. i detta hänseende får hänvisa. Der har han ock redogjort för sina åsigter, rörande de af Linné i Fauna Suecica beskrifna hithörande arterna, hvilka åtminstone delvis varit missuppfattade. Framlidne Prof. Zetterstedt har i lifstiden tillåtit honom granska typexemplaren till beskrifningarna i Insecta Lapponica så vidt nu ifrågavarande insektgrupp angår. Endast derigenom har det varit möjligt att någorlunda säkert kunna upptaga bland synonymerna hans beskrifningar. Slutligen, men dock icke minst, får förf. härmed hembära sin tacksamhet till Mr M'Lachlan i London, Europas nu lefvande utmärktaste Neuropterolog, för alla de upplysningar och råd han meddelat mig, och för den uppmuntran, som från honom kommit förf. till del.

## Sect. II. **Trichoptera** Kirby.

Hufvudet bredare än långt, ofvantill nästan platt, men isynnerhet baktill med vårtlika tuberkler, mer eller mindre hårbevuxna. Antennerna borstlika eller perlbandslika, merendels mot spetsen aftagande i tjocklek, stundom betydligt längre än framvingarne, men oftast af dessas längd eller något kortare, aldrig kamtandade, sällan hårfransade eller sågtandade. Deras första led längre och gröfre än de öfriga, cylindrisk, stundom mycket lång och starkt hårig. De hållas under hvilan alltid framåtsträckta och slutna intill hvarandra. Mundelarne äro delvis hopvuxna och rudimentära. Clypeus liten, tvär eller rundad. Labrum långsträckt, oftast tre gånger längre än bred, något lancettlik och slutande i en spets. Mandiblerna rudimentära, blott antydda genom en liten tuberkel på hvardera sidan om labrum. Maxillerna små, rundade, trubbiga, i kanten cilierade. Maxillarpalperna hos honan nästan alltid femledade, men hos hanen med 3, 4 eller 5 leder; sista leden hos en del ej vidare delad i småleder, men hos andra mångledad, smärt och afsmalnande, böjlig och således piskformig eller snärtformig. Dessa maxillarpalper kallas i denna afhandling oftast för korthetens skull helt enkelt för palper. Labium rundad eller något qvadratformig, stundom i kanten utskuren. Labialpalperna alltid treledade och hos båda könen likformiga. Ögonen vanligen temligen små, men någon gång hos hanen stora och mer eller mindre betäckande hjessan. Ocellerna tre eller inga.

Prothorax utgör blott en smal ring, hvars främre och bakre kanter äro med hvarandra parallela. Ofvantill är den liksom öfriga delar af thorax, mer eller mindre täckt med hår. Mesothorax, som har en fåra längs ryggens midt, är hög och långsträckt och liksom metathorax från sidorna sammantryckt. Sternum döljes nästan helt och hållet af de stora coxæ, af hvilka främsta paret äro rörligare än de öfriga, som äro mera tryckta till bröstet.

Fötterna äro långa; låren mestadels utan, men tibierna och tarserna oftast mer eller mindre besatta med tornar. Bland dessa märkas på tibierna några, som äro större och merendels af annan färg än de öfriga. De kallas sporrar och finnas alltid, äfven då andra tornar saknas, och äro af stor systematisk betydelse, ehuru de icke alltid äro lika till antalet hos båda könen. De äro merendels rörliga och sitta antingen blott vid spetsen eller desslikes på eller nära intill midten af tibian. Deras antal uttryckes med siffror, så att t. ex. 1, 3, 4 betyder att på främsta tibian finnes en sporre vid spetsen, men på den mellersta 3, deraf 2 i spetsen och 1 vid midten, samt slutligen på den bakersta 4, hvaraf 2 i spetsen och 2 vid midten o. s. v. Stundom äro tibierna och äfven en del af tarserna i synnerhet hos honorna sammantryckta och breda, men eljest af normal form. Detta gäller merendels blott mellersta fotparets tibier, sällan äfven det bakerstas. Mycket sällan är förhållandet sådant äfven hos hanen, men då i mindre grad än hos honan.

Abdomen är från sidorna lätt sammantryckt och har 9 segmenter, af hvilka likväl blott 8 äro rätt tydliga. De 2 näst sista segmenterna äro stundom på buksidan försedda med en eller flera tänder. Stundom har 6:e segmentet på buksidan ett mer eller mindre långt hornartadt utskott och stundom finnes på ett eller annat af de öfriga buksegmenterna mer eller mindre tydliga tandlika utskott. Sista segmentet har de så kallade analbihangen,

hvilka hos hanen merendels äro serdeles utvecklade och af största betydelse för artbestämningen, isynnerhet då arterna äro hvarandra mycket närstående. Dessa analbihang äro hos hanen tre par, det öfre, mellersta och nedre, hvilka merendels äro hornartade. Likväl saknas stundom ett eller annat par häraf. Hos honan äro de i almänhet mindre utvecklade och kunna ofta icke användas vid artbestämningen, hvarföre stundom händer, att man ej kan med visshet serskilja närstående arters honor.

Vingarne äro breda och vanligen fyra. Blott hos några få hanar är bakre paret rudimentärt och hos några få honor saknas alla vingarne. Båda paren äro tunna och ofta nästan genomskinliga, men det främre är ofta mera pergamentartadt än det bakre. De äro genomdragna af flera långsgående, greniga nerver, hvilka här och der sammanbindas af tvernerver och på olika sätt förgrenas i vingmembranen samt här äro af icke mindre vigt vid bestämmandet af slägten och familjer, än hos fjärilarna, ehuru de hittils ej så mycket hafva användts som de förtjena i detta hänseende. Vanligen äro vingarna beklädda med glesa hår, hvilka merendels äro gröfre och styfvare på nerverna, än på vingmembranen. Likväl äro stundom dessa hår så täta och tilltryckta, att både nerver och membran deraf serdeles på framvingarne helt och hållet täckas. Stundom stå dessa hår nästan rakt ut, så att insekten derigenom får ett mycket ludet utseende. Håren äro vanligen enkla, men stundom blandade med andra, som äro platta och i viss mon likna de fjäll, som täcka vingarne hos fjärilarne, ehuru de sakna den vackra striering, som utmärker dessas. Båda vingparen äro under hvilan vanligen takformigt sammanlagda öfver abdomen. Sällan äro de svepta omkring abdomen. Bakvingarne äro oftast lika breda med eller bredare än de främre och i sednare fallet merendels ända från basen veckade på längden, då de sammanläggas, men eljest nästan plana. Stundom äro de smalare än de främre. Vingarne äro i utkanten, stundom äfven de främre i framkanten, försedda med fransar, hvilka hos somliga arter äro ganska långa och då gifva de eljest smala vingarne ett betydligt bredare utseende. Fransarne i framvingarnes framkant äro likväl, der de finnas, mera tilltryckta mot kanten än i utkanten. I bakvingarnes analhörn äro de längre än för öfrigt.

Nervulationen är i allmänhet temligen enkel och öfverensstämmer ganska mycket med fjärilarnes, hvarföre vi här begagna samma benämningar. Der nervulationen är fullständig löper i framvingarnes framkant *costalnerven*, hvilken oberoende af de öfriga kommer från vingbasen. Från nämnde ställe utgår dernäst öfre eller främre nervstammen, från hvilken *subcostalnerven* skiljer sig temligen nära vingbasen, men stundom utgår från denna oberoende af nervstammen. Vidare skiljer sig från nämnde stam *radialnerven* nära vingbasen, men stundom såsom sjelfständig nerv; derefter längre utåt vingdisken *subradialgrenen* och *carpalgrenen*, hvarefter följa *metacarpalgrenen* och *sesamoidgrenen*. Bakom denna öfre nervstam finnes det vanliga *diskfältet*, hvilket sträcker sig inåt ända till vingbasen och utåt vanligast begränsas af en tvernerv samt baktill af den från vingbasen kommande nedre eller bakre nervstammen. Från denna utgår åter närmast vingbasen *subulnargrenen*, som utlöper i utkanten nära analhörnet och stundom sjelf är tvågrenig; likväl utgår den stundom från sjelfva vingbasen såsom sjelfständig nerv. Vidare utgår från nedre nervstammen och vanligen närmare midten men stundom längre utåt på vingen *ulnargrenen*, som utlöper i vingens utkant och likaledes är stundom tvågrenig. Sist utgå ur bakre

nervstammen efter hvarandra *styloidgrenen* och *glenoidalgrenen*, hvilka äfvenledes utlöpa i vingens utkant. Stundom kunna den ena eller andra af dessa båda grenar saknas och stundom, ehuru sällan, vara framflyttade till grenar af öfre nervstammen. Sällan finnes en *oberoende nerv* hos några arters honor emellan ulnar- och subulnargrenarne. Bakom nedre nervstammen utgå från vingbasen dorsalnerverna, af hvilka den främste är *subdorsalnerven* och den närmast der bakom är *dorsalnerven*, hvilken mot vingbasen delar sig i flere eller färre rötter. Dessa båda nerver utlöpa sällan fritt i vingens inkant, utan äro ofta der förenade i samma punkt eller dessförinnan afbrutna genom en tvernerv, hvilken dock stundom genomskäres af den ene eller andre af dem. Stället der dessa båda nerver mötas, antingen det nu är i sjelfva vingkanten eller i en tvernerv, kallas *arculus*. Sällan synes bakom båda dorsalnerverna spår till en *postdorsalnerv*. Icke alltid äro dessa nerver eller nervgrenar tillstädes alla på en gång, utan stundom saknas flera eller färre af dem.

Genom dessa nerver delas vingen i åtskilliga fält, hvaraf må märkas: *costalfältet* mellan costal- och subcostalnerverna; *subcostalfältet* emellan subcostalnerven och radialnerven; *radialfältet* emellan radialnerven och öfre nervstammen; *subradialfältet* emellan sub radialgrenen och öfre nervstammen, hvilket af andra författare benämnes diskfält, ehuru orätt; *ulnarfältet* emellan subulnargrenen och nedre nervstammen, hvilket af andra benämnes *cellula thyridii*; vidare *inskjutningsfältet* bakom diskfältet, emellan ulnargrenen och nedre nervstammen, hvilket af några blifvit kalladt midtelfältet; *subulnarfältet* emellan subdorsalnerven och subulnargrenen, samt slutligen två *dorsalfält:* det *främre* framom dorsalnerven och det *bakre* bakom samma nerv. De vingfält, som bildas af dorsalnervens rotgrenar benämnas *basalfält*. Utom *diskfältet*, som enligt hvad ofvanföre visades, vanligen utåt begränsas af en tvernerv, finnas äfven ofta tvernerver, som utåt stänga de flesta öfriga af dessa fält, hvilka då sägas vara *slutna*. När åter sådana tvernerver saknas sägas vingfälten vara *öppna*. *Apikalfält* äro de vingfält, som ligga vid vingens utkant emellan nervgrenarne och utanföre tvernerverna. Deras antal är vanligen tio och de betecknas med siffror, så att första apikalfältet blir det, som ligger emellan subradial- och carpalgrenarne. Det ställe af vingen, der ulnargrenen skiljer sig från nedre nervstammen, benämnes *ulnarvinkeln*, af andra thyridium.

Bakvingarnes nerver, nervgrenar och vingfält äro hufvudsakligen lika framvingarnes och betecknas på samma sätt, men här är ofta subulnargrenen så genast vid basen skild från nedre nervstammen, att den snarare bildar en sjelfständig nerv än en nervgren. Den är stundom tvågrenig. Stundom finnes äfven här hos honan en oberoende nerv, som antingen är en gren af glenoidalgrenen eller fri från denna. Dorsalnerverna äro merendels flera än på framvingarne och benämnas här abdominalnerver. En del af dem utgår ofta från ett eller flera basfält.

Djurens biologi kan med lätthet studeras, om man härför använder aqvariet, deri larverna utan synnerlig svårighet kunna lefva och näras genom anskaffande af passande föda.

Äggen läggas af honan till stort antal. De äro mycket små och runda samt läggas antingen i klump, omgifna af en i luften stelnande, i vatten svällande gelatinös vätska, eller så att de jemte den gelatinösa vätskan bilda en flere tum lång tråd. De nedsläppas i vattensamlingarne, der de fastna på stenar, vattenvexter eller andra föremål för att der kläckas, men stundom läggas de på stenar eller vexter ofvan vattenytan, eller på sjelfva

stranden i mossa eller gräs, till följe hvaraf larven strax efter kläckningen kan begifva sig i vattnet.

Larven, som kläckes några dagar efter äggläggningen, är till formen långsträckt och kroppen består af 13 segmenter. Hufvudet är rundt, äggformigt eller qvadrangulärt och kan ledas mot prothorax nedåt eller horizontelt. Ocellerna 2 och små. Antennerna mycket korta, nästan inga. Labium qvadrangulär eller halfcirkelformig, mer eller mindre inskuren. Mandiblerna kraftiga, hornartade, tresidiga och mer eller mindre tandade. Maxillerna rudimentära, bildande två ledade lober, som antyda maxillarpalperna. Labium liten, mjuk, tresidig, framtill tredelad, hvaraf den mellersta leden är larvens yttre spinnorgan och de båda öfriga motsvara labialpalperna. Af de tre thoraxsegmenterna äro stundom alla 3 hornartade, men stundom blott det första eller derjemte äfven det andra. Fötterna äro temligen långa och sexledade, varierande till längden sins emellan hos olika familjer. Stundom är det bakersta paret till och med ganska långt. Tarserna sluta merendels med en enkel klo. Flera eller färre af abdominalsegmenterna, som alla äro mjuka, hafva gältrådar eller gälknippen (respirationstrådar), hvilka äro till antalet 2—5 och antingen äro åtliggande eller fränstående samt sitta dels på ryggen och buken dels på sidorna. Sista segmentet har två vårtor, hvarpå sitta hornartade hakar eller hårlika spröt. Dessa analbihang äro stundom långa. Första abdominalsegmentet är oftast tjockare än de öfriga och försedt med några köttiga tuberkler. Kroppen är naken och glatt, endast försedd här och der med styfva, glesa hår.

Hvad den inre byggnaden beträffar må i korthet följande anföras. Tarmkanalen börjar i hufvudet med en smal œsophagus, som fortsättes in i metathorax, der den utvidgas till en muskulös mage, i hvars bakre del gallgångarne utmynna. I sjunde abdominalsegmentet sammandrages tarmkanalen till en kort tunntarm, hvarpå följer en i början vid, men småningom trängre groftarm, hvari också fina gallgångar utmynna. Tarmkanalen omgifves af en temligen stark fettväfnad och har på hvardera sidan om sig de silket afsöndrande kärlen, hvilka, genomlöpande hela kroppen, fortsättas in i hufvudet, der de i underläppen utmynna gemensamt i spinnorganet. Nervsystemet utgöres af 13, i två nervstammar fördelade nervknutar, som utsända till kroppsdelarne sina grenar. Tracheerna utmynna genom grenar i de yttre gälknippena, der sådana finnas, men der dessa saknas, såsom hos några arter är förhållandet, förmedlas respirationen tydligtvis genom den tunna öfverhuden. — Mot tiden då larven skall förvandlas till puppa, undergår tarmkanalen betydliga förändringar. Magen förkortas och sammansnöres framåt till en i början blåsformigt utvidgad och derefter småningom afsmalnande œsophagus, som fortsätter in i hufvudet, der den utmynnar. Baktill afkortas och sammansnöres magen småningom till en främre, större och en bakre, mindre del, i hvilken sednare gallgångarne utmynna. Tunntarmen förlänges, blir smalare och slingrande samt utmynnar i den numera längre groftarmen. De silkeafsöndrande kärlen försvinna helt och hållet, men könsorganerna börja allt mer och mer att framträda och utvecklas under puptillståndet, så att man redan under detta kan åtskilja könen. I sjunde abdominalsegmentet visa sig två, aflångt runda kroppar, som hos hanen småningom utvecklas till testiklar och hos honan till äggstockar hvarjemte ur en blåsformig kropp under groftarmen utveckla sig hos hanen sädesgångarne och hos honan äggledarne.

Larverna lefva nästan alla i vatten, men alltid i sött, antingen stillastående eller rinnande vatten, men, så vidt man med säkerhet vet, aldrig i hafvet. Dock är det att förmoda det Östersjöns serdeles i vikarne föga salta vatten utgör vistelseort för en och annan arts larver, emedan förf. träffat några arter på kusten af nämnde haf, der icke sött vatten fans i närheten. Likväl har det icke lyckats honom att i hafsvattnet finna några larver. Larverna äro antingen vextätare eller rofdjur. Största delen uppfräta vattenvexternas blad och spädare stjelkar eller sådana vextfragmenter, som råkat falla ned i det vatten, som utgör larvernas uppehållsort. En del förtära hela bladet, börjande i dettas ena kant, andra deremot förtära endast bladets parenchym och lemna väfnaden i öfrigt alldeles orörd. Andra larver angripa vatteninsekter, smärre crustaceer såsom af slägtena *Daphnia*, *Lynceus*, *Cypris* o. s. v. men skona icke ens sina likar. De äro ganska glupska, men kunna äfven utan skada fasta ganska länge. Om vattnet skulle uttorka, såsom det under sommaren sker i gropar och smärre vattensamlingar, nedgräfva larverna sig i dyn, sedan de försett sitt rörs båda öppningar med en nätformig spånad, och kunna här lefva i flera dagar. När vattentillgången ökats, framkomma de åter och tyckas ej hafva lidit det ringaste af torkan. Sjelfva utgöra de en behaglig föda för vattenfoglar, vadfoglar och för sötvattensfiskar och mollusker, men äfven för en del vatteninsekter, för larverna till Odonater och Dytiscider. Man skulle kunna tycka, att de tillfölje af uppehållsorten skulle vara helt och hållet befriade från parasitinsekters angrepp, för hvilket de på land lefvande insektlarverna äro utsatta. Så är likväl icke förhållandet. Man har funnit en Ichneumonid-art hafva angripit larven af åtskilliga arter och en Tachinidlarv hos en Limnophilus-art. Kanske äfven äggen äro utsatte för parasitsteklar såsom man vet det om äggen till åtskilliga Odonater.

Alla arternas larver bilda snart efter kläckningen ur ägget ett omhölje åt sig, bestående af en silkespånad, deri inväfvas små snäckor, småstenar, sandkorn, vextfragmenter, delar af vatteninsekter o. s. v., likväl så att hvarje art begagnar sitt bestämda byggnadsämne och ej utan nödtvång använder ett annat. Likaledes anbringa olika arter på olika sätt byggnadsämnena, i det att somliga lägga dem på tveren, andra på längden och åter andra spiralformigt. Dessa omhöljen äro till formen aflånga och cylindriska, eller aflångt ovala och nedplattade, räta eller något krökta, eller upptill konvexa, merendels öppna i båda ändar, men stundom endast i den ena. Oftast likna de således rör och detta har tillskyndat larverna de svenska namnen: *rörmaskar* eller äfven *husmaskar*, med hvilket senare namn de oftast af allmogen betecknas. Larven fyller till större eller mindre del hela röret eller huset, deri han fasthåller sig medelst hakarne på analsegmenterna, men äfven genom första abdominalsegmentets köttiga tuberkler. Skulle huset på något sätt skadas, så repareras det genast och skulle det af någon orsak helt och hållet förstöras, så förfärdigas genast ett nytt. Huset hvilar hos en del arter fritt på bottnen af vattensamlingen, men hos en annan del är det fästadt deri på stenar eller andra föremål. Det sednare är merendels förhållandet hos de arter, som lefva i åar och floder eller sådana vatten, hvilka äro starkt rinnande eller forsande, i annat fall skulle larverne lätt bortföras. De larver, som lefva i fria hus, draga dessa efter sig då de gå från ena stället till det andra eller då de krypa upp för vattenvexterna för att hämta föda. När de så skola röra sig, utsträckas hufvudet och thorax ur huset, så att fötterna kunna begagnas obehindradt, men vid minsta

fara draga sig larverna genast in i husen, deri de också tillbringa vintren i dvala och först följande året förpupas.

Sedan de nykläckta larverna, som då likna små svarta linier, förtärt det gelée, hvarmed äggen voro omgifna och hvartill 2—3 dagar merendels åtgå, börja de att förfärdiga sina hus. Hvad de i fria hus lefvande larverna beträffar, så tillgår byggandet på följande sätt: larven utväljer ett par småstenar eller vextbitar, allt efter som larven brukar; af dessa bildar han ett hvalf genom att förena dem medelst silketrådar; under detta hvalf tager han plats, griper med fötterna ånyo ett stycke byggnadsämne inpassar detta mellan de förra och förenar det med dem genom silketrådar. Under det han vrider sig omkring, fastsätter han på så sätt det ena stycket efter det andra, noga tillseende, att hvarje stycke väl inpassas med de öfriga och att det hela blir slätt och glatt inuti, huru skroflig ytan än må blifva. Han fortfar så tills det hela blir färdigt. Är det vextdelar, som begagnas till byggnaden, och stycket skulle vara för stort, så afbites så mycket deraf, att den erforderliga storleken erhålles. Början af husets byggande sker från bakre ändan deraf och fortsättes framåt. Skulle huset blifva för långt, så afskär larven ett stycke deraf. Då larven efter hvarje hudömsning blifvit större och huset således snart blir för trångt, ökar han längden deraf framåt i mon af behof och afskär den bakre delen, som blifvit för trång. För byggandet af ett sådant hus åtgå vanligen 6—7 timmar och larven lemnar det aldrig frivilligt. Huset ehuru smalare åt bakre ändan är dock så rymligt, att larven kan beqvämt vända sig deri och söker man att med våld draga honom derur, så låter han heldre slita sig i stycken, än att hel utdragas.

De larver åter, som lefva i fastsittande hus, förhålla sig deremot något annorlunda. Dessa hus äro att anse såsom mera tillfälliga boningar, emedan larven synes ej vara så strängt bunden dervid som förut omtalade larver äro vid sina. Åtminstone öfvergifver han dem emellanåt, ehuru han tager sin tillflykt dit vid förefallande behof. Huset är alltid fästadt med ena sidan vid ett större och tungt föremål, som ej så lätt rubbas af det rinnande vattnet och det händer stundom att samma larv kan ega flera sådana hus, ja till och med ett helt galleri, ehuru alla då äro i närheten till hvarandra. — När larven skall bygga sitt hus, hvilket sker likaledes strax efter kläckningen ur ägget, väljer han ofta ett sådant ställe, der 2—3 stenar ligga nära hvarandra och bilda mot hvarandra en vinkel, hvilken han bekläder med silke. Derefter dittransporterar han byggnadsämnena, hvilka sammanhäftas med silke, så att de bilda tak och väggar och sålunda ett slutet helt med blott en oregelbunden öppning, genom hvilken han efter behag kan in- eller utgå. Stundom anlägger han blott ett hvalf ofvanpå större stenar eller på sidan af sådana och stundom utgöres huset endast af glesa silkesmasker, genom hvilka larven fritt kan passera. Stundom bo flera larver under sådant af silke bestående gemensamt tak, då de likväl der hafva hvardera sina serskilda kamrar. Dessa larver bygga likväl, då de skola förpupas, ett solidare hus, merendels med inväfda småstenar.

När larverna skola förpupas, fastsätta äfven de fritt lefvande sina hus vid någon sten eller vattenvext och tillsluta öppningarne med ett nät af silketrådar, deri småstenar eller växtbitar blifvit inväfda, lemnande endast ett och annat litet hål, hvarigenom vattnet kan fritt passera, på det att pupans respiration, hvilken liksom larvens sker medelst gälar, må

obehindradt ega rum. Larver, hvars hus äro glest byggda, förse pupan med en serskild puphylsa af silke inuti huset. Vanligen åtgå tre dagar eller några flere för larvens förvandling till pupa.

Pupan är cylindrisk eller något nedtryckt och liknar en coleopterpupa deruti, att det blifvande djurets alla kroppsdelar äro tydliga och så att sägå fria och blott täckta af en tunn membran, men såsom nämndes, andas den med gälar, som sitta på rygg och buk eller på sidorna och omkring hvilka det i puphuset inströmmande vattnet städse förnyas dels genom abdomens ryckningar, dels genom täta fimbrier, som sitta på abdomens sidor och alltid äro i rörelse. Puptiden varar 15—20 dagar. Efter denna tid genombryter pupan sitt omhölje och med tillhjelp af mellersta fotparet, som är befransadt med svarta och styfva hår, rörer hon sig ganska lifligt omkring i vattnet, simmande på ryggen såsom arterna af hemipterslägtet *Notonecta*. Hon uppsöker dock snart ett ställe ofvan vatten, såsom en sten, en vextsjelk eller annat dylikt, der hon fastsätter sig och den fullbildade insekten framkommer.

När denne utkryper ur pupan, hvilket tillgår på det hos insekter vanliga sättet, är den mjuk och nästan färglös. Några timmar åtgå innan kroppen vunnit den nödiga fasthet och vingarne blifvit fullt utvecklade. Så snart detta skett, börjar insekten sin flygt, hvarföre också kläckningen sker vanligen så tidigt, att insekten kan vara färdig att flyga den tid på dygnet, som är för arten den vanliga. Flygten är ganska snabb, men merendels föga ihållande. Oftast kastar sig djuret temligen snart ned bland gräs eller buskar. Dock är det isynnerhet under lugna aftnar och nätter, som man får se dessa djur vara i lifligare rörelse. Då svärma åtskilliga arter i stora skaror och anställa liksom åtskilliga myggor ett slags dans i luften men öfver vattenytan af sjöar, floder och dammar, eller bland buskar, träd och gräs, dock i närheten af vatten. Under dagen deremot dölja de sig helst på undre sidan af vexters blad, i murspringor eller på trädstammar, men somliga högt uppe bland trädkronorna, likväl oftast i närheten af vatten, ehuru man stundom kan finna arter ganska långt ifrån sådant. Från hviloplatsen uppskrämmas likväl äfven under dagen somliga arter ganska lätt, hvaremot sådant icke sker så lätt med andra, som äro mera nattliga och således under dagen trögare. Somliga arter dölja sig under dagen djupt nere bland gräsets rötter på stränderna till vattensamlingar, der deras larver lefvat, och måste der uppsökas, så vida man ej kan träffa dem vid den tid af dygnet, då de flyga. — Djurens förkärlek för aftonen och natten har tillskyndat dem den svenska benämningen *Nattsländor*.

Få dagar efter det den fullbildade insekten framkommit, försiggår parningen och äggläggningen, hvarpå också merendels snart döden följer, alldenstund djuren af brist på egentlig tunga icke kunna hemta någon synnerlig näring. Dock infinna sig åtminstone åtskilliga af de större arterna icke sällan på blommor, der de nedföra hufvudet i honungsgömmena och utan tvifvel uppsuga någon näring. Äfven infinna de sig ej sällan på de lockbeten af sötsaker, som af lepidopterologerna utsättas för fångst af nattfjärilar. Detta visar, att brist på tydlig tunga icke utgör ett absolut hinder för dessa djur att hämta föda, och troligen sker upphämtningen deraf, derigenom att matstrupen något förlänges. — Stundom får man se åtskilliga af dessa djur springa med stor färdighet på vattenytan, derunder vingarne ofta gifvas en vibrerande rörelse. Äfven har man sett en och annan

dyka ned i vattnet, derunder den omgifvits af en luftblåsa, men i hvilket ändamål sådant sker, är ännu okändt. — Djuren sjelfva utgöra föda för foglar, men äfven för rofinsekter. Isynnerhet Libellulider anställa en lönande jagt på dem, när de om dagen uppflyga. Äfven de största arter har man då sett gripas i flygten af dessa insektverldens falkar.

Hvad nu beträffar den plats Trichoptera böra i systemet intaga, så har förf. redan för 20 år sedan i sin afhandling om *Neuroptera planipennia* yttrat den åsigten, att de böra icke qvarstå i Linnés ordning: *Neuroptera*, utan att de borde ställas nämare *Lepidoptera*, med hvilka de synas hafva mesta öfverensstämmelsen. Han yttrade der, att de rätteligen borde med fjärilarne förenas i samma ordning och denna åter fördelas i tvenne afdelningar, hvaraf den andra skulle upptaga *Trichoptera*. Denna åsigt har förf. icke funnit skäl öfvergifva, oaktadt de invändningar mot en sådan, som på sednare tider blifvit framställda. Den har tvertom under årens lopp allt mera stadfästats. Mr M'Lachlan har också sednast yttrat, att »*the two most not be widely separated*» och vidare, att »*certain Microlepidoptera to the Trichoptera bears the impress of actual homology rather than casual analogy*». Att så är förhållandet lär icke kunna bestridas af någon, som närmare studerat båda grupperna. Gamla författare upptogo också en europeisk fjäril bland Neuroptera, till följe af den stora likhet, som den företer med dessa både i utseende och lefnadssätt, och det är först sednare författare, som varseblifvit artens rätta natur. Men det är likväl icke blott *Microlepidoptera*, som visa en sådan likhet, utan äfven fjärilar af andra familjer. I södra Afrika och på Madagaskar finnes en fjäril af fam. *Arctiidæ*, som visar en så förvånande likhet med åtskilliga bland Trichoptera, att man utan närmare undersökning skulle lätt blifva frestad att hänföra den till denna grupp. Åtskilliga fjärilar från Australien påminna också ganska mycket om Trichoptera, och å andra sidan visa flera utomeuropeiska arter af sistnämnde grupp en påfallande likhet med fjärilar. — Utan att frångå sin åsigt, låter likväl förf. *Trichoptera* ännu qvarstå bland *Neuroptera* och tills vidare utgöra andra afdelningen deraf,

De till denna afdelning hörande arter fördelas på två större underafdelningar på grund af maxillarpalpernas leder hos hanen.

I. *Inæquipalpidæ*. Maxillarpalperna hos ♂ med 2—4 leder, men hos ♀ med 5, sällan 3 leder.

II. *Aequipalpidæ*. Maxillarpalperna hos båda könen med 5 leder, hvaraf sista leden ofta är böjlig, om också icke alltid piskformig (delad i flera småleder).

---

Denna afhandling upptager 166 arter såsom hittills funna på Skandinaviska halfön. Finland eger enligt Palméns förteckning 154, Britannien enligt M'Lacklan 149 och Holland enligt K. Albarda 115 arter. Med Danmark kan ty värr ingen jemförelse uppgöras, emedan ingen förteckning å det landets arter är tillgänglig från sednare tider. Vid jemförelse mellan vår fauna och de nämnde ländernas visar sig förhållandet vara följande:

| | Skandinavien. | Finland. | Britannien. | Holland. |
|---|---|---|---|---|
| *Phryganeidæ* | 13 | 11 | 7 | 7 |
| *Agrypniidæ* | 2 | 3 | 2 | 1 |
| *Limnophilidæ* | 68 | 63 | 49 | 37 |
| *Apataniidæ* | 4 | 3 | 2 | » |
| *Sericostomatidæ* | 9 | 10 | 9 | 10 |
| *Beræidæ* | 4 | 1 | 3 | 2 |
| *Molannidæ* | 5 | 6 | 1 | 1 |
| *Odontoceridæ* | » | » | 1 | 1 |
| *Leptoceridæ* | 26 | 23 | 26 | 25 |
| *Hydropsychidæ* | 6 | 6 | 8 | 7 |
| *Philopotamidæ* | 14 | 11 | 14 | 12 |
| *Psychomiidæ* | 5 | 6 | 8 | 4 |
| *Chimarrhidæ* | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Crunophilidæ* | 2 | 2 | 4 | 1 |
| *Glossosomatidæ* | 1 | 3 | 4 | 2 |
| *Hydroptilidæ* | 6 | 5 | 10 | 4 |
| Summa | 166 | 154 | 149 | 115. |

För insamlandet af hithörande arter är insekthåfven af största användbarhet. Med denna öfverfar man vexterna både i sjelfva vattnet och på stränderna af vattensamlingar, men äfven buskar och träd på afstånd från vatten. Man må dock ej underlåta att ganska ofta efterse hvad hofven kan innehålla, emedan de deri fångade exemplaren sönderslitas och afslipas snart om hofven ej ofta vittjas. Sällan erbjuder sig tillfälle att begagna insektsaxen. Det fångade djuret införes i en samlingsflaska, i hvars botten cyankalium finnes öfvergjutet med gips. Der dör djuret nästan strax och förvaras deri till dess man hemkommit. Hela flaskan kan fyllas med insamlade djur, men dit må ej af andra ordningar samtidigt inläggas, aldra minst skalbaggar eller andra hårdskaliga insekter, emedan sådana söndertrassla innan de dö de sköra phryganeiderna. Flaskor med chloroform duga icke, emedan fuktigheten förstör djurens vingar, serdeles färgerna. Till följe af den stora likhet de flesta arter emellan, är det nödvändigt, att man hemför nästan allt hvad under en excursion kan erhållas för att sedan närmare granska det och behålla hvad som kan hafva värde. Detta bör man genast, medan det är mjukt, utspänna på spännbrädet, såsom man förfar med fjärilar, emedan det är svårt och ofta omöjligt att bestämma arten efter outspända exemplar. Man kan visserligen på vanligt sätt uppmjuka torkade exemplar, men det är ganska vanskligt att då utspänna sådana och det misslyckas ofta isynnerhet med de mindre arterna. Man annoterar tiden och lokalen, der djuret fångats och det sednare något närmare än blott med angifvande af provinsen.

Vid utarbetandet af föreliggande afhandling har förf. begagnat följande skrifter:

Linné: Fauna Suecica. Editio altera.
» Systema Naturæ. Bd X et XII.
Pictet: Recherches pour servir à l'Hhistoire et à l'Anatomie des Phryganides 1834.
Burmeister: Handbuch der Entomologie II, B. II. Abtheil. Neuroptera, 1839.
Zetterstedt: Insecta Lapponica, 1840.
Rambur: Histoire Naturelle des Insectes, Nevroptes, 1842.
Kolenati: Genera et Species Trichopterorum, 1848 et 1857.
Walker: Catalogue of the Specimens of Neuropterous Insects of the Collections of the British Museum, 1852, 1853.
Brauer: Neuroptera Austriaca, 1857.
Mac-Lachlan: Trichoptera Britanica, 1865. (Transact. of the Ent. Soc. of London.)
» A Monographic Revision and Synopsis of the Trichoptera of European Fauna, 1874—80.
Selys-Lonchamps et Mac-Lachlan: Faune Nevropterologique de l'Asie Septentrionale, 1872.
Hagen: Beiträge zur Kentniss der Phryganiden, 1873.
Palmén: Finska Trichoptera bestämda af M'Lachlan (meddel. af Societas pro Fauna et Flora Fennica), 1881.
Herman Albarda: Catalogue Raisonné et Synonymic des Nevroptères observés dans le Pays-Bas, 1889. (Tijdschrift voor Entomologie uitgegeven door de Nederlandsche Entomologische Vereeniging.)
*The Entomologist's* Monthly Magazine, 1864 och följ.
*Linnæa* Entomologica, 1846—66.
Fabricius: Species Insectorum, 1781.
» Mantissa Insectorum, 1787.
Mach-Lachlan: A Catalogue of British Neuroptera, 1870.

---

1:a Underafdelningen:

## INÆQUIPALPIDÆ Kol.

Hanens maxillarpalper hafva alltid färre leder än honans; hos den förre 2, 3 eller 4 leder, hos den sednare nästan alltid 5, högst sällan 3. Merendels äro de glesháriga och af samma form hos båda könen, någon gång äro de likväl ganska ludna och starkt háriga samt hos ♂ af helt annan form än hos ♀. Alltid saknas på framvingare inskjutningsfält och oftast finnas å samma vingar både sesamoid- och glenoidalgrenarne. Fötterna med flera eller färre tornar.

Underafdelningen omfattar följande familjer:

I:o. Oceller finnas. Maxillarpalperna hos båda könen till formen lika.

A) Framvingarnes subcostalnerv slutar i costalnerven. Bakvingarnes radialfält slutet genom tvernerv.

a) framvingarnes subcostalnerv före utloppet i costalnerven förenad med denne genom tvernerv.

1. Fam. *Phryganeidæ*. Framtibierna med 2 sporrar. Bakvingarnes radialfält slutet genom en grof tvernerv; dorsalnerven merendels tvågrenig; dorsalnerverne högst 5. Hanens maxillarpalper med 4 leder, tunnt håriga.

b) framvingarnes subcostalnerv före utloppet i costalnerven ej förenad med denna genom tvernerv.

2. Fam. *Agrypniidæ*. Framtibierna med 2 sporrar, sällan med blott 1. Bakvingarnes radialfält slutet genom en grof tvernerv; dorsalnerven enkel; dorsalnerverna högst 5. Hanens maxillarpalper med 4 leder, tunnt håriga.

3. Fam. *Limnophilidæ*. Framtibierna med 1 eller ingen sporre. Bakvingarnes radialfält öppet, högst sällan slutet genom en fin och nästan otydlig tvernerv. Bakvingarnes dorsalnerver 6 eller deröfver. Hanens maxillarpalper med 3 leder, glest håriga.

B) Framvingarnes subcostalnerv slutar ej i costalnerven utan i en tvernerv, som sammanbinder costalnerven med radialgrenen. Bakvingarnes radialfält öppet, ej slutet genom tvernerv.

4. Fam. *Apataniidæ*. Framtibierna med 1 sporre. Bakvingarnes dorsalnerver 5—6. Hanens maxillarpalper med 3 leder, glest håriga.

II:o. Oceller saknas [1]. Maxillarpalperna till formen könen emellan olika. Framvingarnes subcostalnerv slutar i costalnerven.

5 Fam. *Sericostomatidæ*. Framtibierna med 2 sporrar. Bakvingarne med 3—6 dorsalnerver. Hanens maxillarpalper med 3 leder, korta, mot pannan oftast uppåtböjda, stundom breda.

---

## I. Fam. **Phryganeidæ** (Steph.) Westw.

Oceller finnas alltid. Maxillarpalperna hos båda könen till formen lika, hos ♂ med 4, hos ♀ med 5 leder, nästan cylindriska, tunnt håriga, nästan nakna, basleden kort, slutleden trubbig. Framvingarnes subcostalnerv slutar i costalnerven, men före utloppet deri förenas den ytterligare dermed genom en tvernerv. Bakvingarne bredare än de främre, under hvilan sammanlagda i långsgående veck; sjelfva dorsalnerven merendels tvågrenig; alla dorsalnerverna högst 5, af hvilka på sin höjd 3 utgå från ett litet, slutet basfält. Bakvingarnes radialfält alltid slutet genom en med de öfriga nerverna lika grof tvernerv; subradialfältet likaledes alltid slutet. Framtibierna alltid med 2 sporrar hos båda könen samt med 4 på de öfriga tibierna, så att formeln är 2, 4, 4.

Familjen omfattar i allmänhet stora arter och nästan de största af våra inhemska. Deras antenner äro vanligen lika långa med framvingarne eller blott något kortare än dessa; basleden är gröfre än de öfriga lederna, men kortare än hufvudet. Labaialpalperna små. Fötterna med längre eller kortare tornar på tibier och tarser. Framvingarne temligen breda, trubbiga, merendels med kort, temligen tät hårighet, hvilken likväl ej helt och hållet döljer membranen; stundom äro de likväl nästan aldeles nakna; fransarne mycket korta, ofta nästan omärkliga; nerverna grofva.

---

[1] Oceller finnas dock hos ett slägte, som likväl ej tillhör vår fauna, och ett annat (från N. Amerika) har på framtibierna ej mer än 1 sporre.

Framvingarnes nerver äro följande: subcostalnerven, som utlöper i costa, men är kort före utloppet förenad dermed genom en kort tvernerv; radialnerven, som utlöper likaledes i costa och är före utloppet mer eller mindre slingrande; subradialnerven, som utgår från det aflånga eller tresidiga, slutna subradialfältet samt är före utloppet mer eller mindre krökt; från sistnämnde fält utgå merendels efter hvarandra blott carpal- och metacarpalgrenarne; från främre hörnet af det slutna diskfältet utgår sesamoidgrenen, från samma fälts bakre hörn glenoidalgrenen, och från bakre sidan styloidgrenen; ulnargrenen utgår från diskfältet merendels der det slutna ulnarfältets tvernerv träffar detta fält, eller från nyssnämnda tvernerv; denna gren är liksom öfriga i allmänhet enkel, men hos några slägtens honor är den delad i 2:ne mer eller mindre långa grenar; subulnargrenen genombrytes af ulnarfältets tvernerv eller utgör den en gren af subdorsalnerven; den egentliga dorsalnerven slutar ofta i en tvernerv, som kommer från inre vingkanten, men som äfven ofta genombryter subdorsalnerven; derefter följa dorsalnerverna; subcostal- och radialfälten äro alltid öppna. Oberoende nerv saknas alltid hos hanen.

Bakvingarnes nerver hafva följande förgreningar: subcostalnerven utgår från vingbasen och utlöper i framkanten; från det slutna radialfältet utgå radial- och subradialgrenarne; från det likaledes slutna subradialfältet utgå merendels blott carpal- och metacarpalgrenarne; från det slutna diskfältets främre hörn utgår sesamoidgrenen och från bakre hörnet af samma fält glenoidalgrenen, som är enkel, men hos några slägtens honor finnes en oberoende nerv, som antingen är en gren af glenoidalgrenen eller utgår sjelfständigt från diskfältet; från diskfältets bakre sida utgår styloidgrenen, hvilken likväl stundom är utanföre diskfältet förenad i gemensam stam med glenoidalgrenen; från det slutna ulnarfältets tvernerv utgår ulnargrenen, men den synes ofta vara en gren af den derefter följande subulnargrenen, efter hvilken subdorsalnerven följer; den egentliga dorsalnerven är oftast tvågrenig och förgrenar sig antingen innanföre, invid eller utanföre den tvernerv, som merendels tillsluter basfältet. Efter denna nerv följa postdorsalnerverna. Subcostalfältet är alltid öppet. Oberoende nerv finnes endast hos honan.

Larven lefver merendels i stillastående vatten, såsom i gropar, dammar och smärre sjöar, mera sällan i större insjöar, i floder eller åar; den är nästan cylindrisk; fötterna korta; på bröstet finnes emellan första fotparet ett utskott, som är nästan hornartadt. Larvhuset är likaledes nästan cylindriskt, betäckt med bitar af blad och andra vextdelar, som blifvit påfästade i spiralform. Pupan är robust och på sidorna starkt hårig.

Af familjen, som hittillt endast träffats på norra halfklotet, tillhöra följande slägten vår fauna:

I:o. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå 3 nervgrenar. (Carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenarne.) ..... 1 *Holostomis.*

II;o. Ur den fria spetsen af bakvingarnes rubradialfält utgå blott 2 nervgrenar. (Carpal- och metacarpalgrenarne.)

1) Bakvingarnes dorsalnerv delad i 2 grenar innanföre eller invid den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven och bildar ett slutet basfält.

a) Framvingarne nästan alldeles nakna, med mycket gles och föga märkbar hårighet.

(1) Bakvingarnes subradialfält slutar långt utanför diskfältets främre hörn ..... 2 *Oligostomis.*

(2) Bakvingarnes subradialfält slutar långt innanför diskfältets främre hörn ..... 3 *Neuronia.*

b) Framvingarne starkt och tätt håriga. Bakvingarnes subradialfält slutar innanför diskfältets främre hörn ..... 4 *Phyganea.*

2) Bakvingarnes dorsalnerv delad i 2 grenar långt utanför den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven och bildar ett slutet basfält.
a) Bakvingarnes styloid- och glenoidalgrenar komma ur diskfältet vidt skilda från hvarandra, men den sednare hos ♀ tvågrenig ..... 5 *Dasystegia.*
b) Bakvingarnes styloid- och glenoidalgrenar komma ur diskfältet förenade i gemensam stam, men den sednare hos båda könen enkel ..... 6 *Trichostegia.*

## 1. Slägtet: HOLOSTOMIS Mannerh.

Framvingarnes ulnargren enkel hos båda könen. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå följande 3 nervgrenar: carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenarne. Samma vingars dorsalnerv delad i 2 grenar innanför den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven; radialgrenen före utloppet krökt, dock ej S-formigt; subradialfältet skjuter långt utöfver diskfältet; glenoidal- och styloidgrenarne komma hos båda könen ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; den förre hos ♂ enkel, men hos ♀ är den oberoende nerven en gren af glenoidalgrenen. Vingarne stora, breda, nästan afrundade, nästan nakna; hårigheten mycket kort och gles. Framvingarnes membran i vingfälten fint granulerad. Fötterna med mycket korta och glesa tornar på tarser och tibier.

Slägtets stora och utmärkt vackra arter uppehålla sig vid bäckar och åar mera än familjens öfriga arter och företaga tidtals migrationer i stora skaror. Till vår fauna höra endast 2:ne arter, hvilkas största geografiska utbredning är inåt östra Europa och norra Asien.

a) Bakre grenen af bakvingarnes dorsalnerv genom en tvernerv förenad med postdorsalnerven, hvarigenom således der bildas ett slutet basfält. Fötterna merendels svarta.

I. *H. phalænoides* (Lin.). Framvingarne gulaktigt hvita, med större och mindre, skarpt begränsade, blåsvarta, föga sammanflytande fläckar; bakvingarne hvita, med 2—4 svartblå fläckar i framkanten och ett bredt, sammanhängande, svartblåaktigt band i utkanten. L. e. vsp. 60—70 millim.

*Phryg. phalænoides* Lin. S. N. I. 2. 908. F. S. 1481. Bhm. Öf. K. V. A:s Förh. 1846. 218. Zett. Ins. Lapp. 1060 (p. p.). *Semblis phalænoides* Fabr. E. S. II. 73. *Oligotricha phalænoides* Ramb. Nevr. 472. *Holostomis phalænoides* Kol. Gen et Sp. I. 82. Hag. Stett. Ent. Zeit. XIX. 113. Wallengr. Ent. Tidskr. 1880. 66. *Neuronia phalænoides* M'Lachl. Rev. & Syn. 18. t. 2. Hag. Beitr. z. Kennt. d. Phryg. p. 14.

Endast på tvenne ställen inom vår halfö är denna Europas vackraste nattslända hittills med säkerhet anmärkt. Uti Nerike är den af Löwenhjelm funnen vid den bäck, som nära Frösvidal utrinner i sjön Tysslingen och Gadamer har meddelat oss flera exemplar, tagna i närheten af Jönköping. Flygtiden infaller i slutet af Maj och i Juni månader. Från Norge har förf. sett ett exemplar, men utan närmare uppgift om lokalen, der det funnits.

*Beskr.* Antenner, palper, kropp och fötter svarta; bakersta fotparets tibier stundom mörkt brungula. Vingarne gulaktigt hvita; de bakre ljusare och blekare än de främre. Dessa sistnämnde med större och mindre, olikformiga, men skarpt begränsade och föga sammanflytande, svartblå fläckar, hvilka äro störst och till formen aflånga vid framkanten, men mindre och mera rundade i inkanten och minst i disken; i utkanten finnes vid nervernas utlopp en rad dylika fläckar af aflångt rundad form; vingbasen och framkantsbasen blåsvart; bakvingarne med ett svartblåaktigt sammanhängande band, som i sjelfva utkanten är tecknadt med en rad af 3—4 rundade, smärre fläckar af grundfärgen; i midten af framkanten finnes en större, aflång, tverstående, blåsvart fläck; emellan denna och vingbasen finnas 1—2 smärre samt emellan honom och vingspetsen en ännu mindre fläck, allt af samma färg. Nedre analbihangen hos ♂ breda, svarta och upptill försedda med ett litet, gult bihang.; sista buksegmentet har på hvardera sidan om analöppningen 2—3 små tänder, af hvilka den ene är bredare och större än de öfriga.

b) Bakre grenen af bakvingarnes dorsalnerv ej genom tvernerv förenad med postdorsalnerven, hvadan intet slutet basfält der bildas. Fötterna brungula, med svartbruna lår.

2. *H. atrata* (Gmel.). Framvingarne hvitgulaktiga, med större och mindre svartbruna, der och hvar sammanflytande fläckar och oregelbundna streck; bakvingarne gulhvita, med 2—3 svartbruna fläckar i framkanten, samt bruna skuggningar omkring nervernas utlopp i utkanten. L. e. vsp. 45—60 mill.

*Phryg. atrata* Gmel. S. N. 2634. *Phryg. phalænoides* Zett. Ins. Lapp. 1061 (p. p.). *Phryg. pantherina* Bhm. Öfvers. af K. V. A:s Förh. 1846, 218. *Holostomis altaica* Kol. Gen. & Sp. I, 83. *Holostomis atrata* Hag. Stett. Ent. Zeit. XIX. 114. Wallengr. Ent. Tidskr. 1880. 67. *Neuronia atrata* M'Lachl. Revis. & Syn. 20. t. 2. Hag. Beitr. z. Kennt. d. Phryg. p. 15.

Förekommer sparsamt vid floder och strömmar i Lappmarkerna, Dalarne, Gestrikland och Helsingland under Juni månad. Förf. har ock sett den från Norge, men utan närmare lokaluppgift.

*Beskr.* Antenner, kropp och lår samt tibiernas bas svarta; tibierna för öfrigt jemte tarserna och buksegmenternas kanter brungula; palperna bruna, mot basen brungula. Vingarne hvitgulaktiga; de bakre blekare än de främre. Dessa sistnämnde med större och mindre svartbruna fläckar och oregelbundna streck, hvilka äro greniga och mera sammanflytande än hos föregående art samt bilda der och hvar mera ett slag nätverk än hos förra; de draga sig också mera inåt disken och lemna vingkanterne friare, ehuru de mot framkanten äro större och tverstående; i utkanten saknas helt och hållet bestämda fläckar och endast nervutloppet är mer eller mindre tydligt brunskuggadt. Bakvingarne sakna helt och hållet sammanhängande mörkt band i utkanten, emedan endast nervernas utlopp är der brunskuggadt och sjelfva membranen der mera brunaktig; i midten af framkanten finnes en stor, aflång, tverstående, svartbrun fläck och emellan denne och vingspetsen en mindre af samma färg samt stundom äfven en liten fläck emellan vingbasen och midtelfläcken. Nedre analbihangen hos ♂ brungula; deras öfre del fingerformig och nedåtkrökt; sista buksegmentets kant på båda sidor om midten rundadt inskuren.

## 2. Slägtet: OLIGOSTOMIS (Kol.).

Framvingarnes ulnargren enkel hos bådå könen. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå blott följande 2 nervgrenar: carpal- och metacarpalgrenarne, hvaremot sesamoidgrenen utgår från diskfältets främre hörn. Samma vingars dorsalnerv är delad i 2 grenar innanför eller invid den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven, och radialgrenen är stundom S-formigt krökt, men stundom föga böjd, nästan rät; subradialfältet skjuter långt utöfver diskfältet; glenoidal- och styloidgrenarne komma hos båda könen ur diskfältet skilda från, men dock temligen nära intill hvarandra; den förra hos ♂ enkel, men hos ♀ är den oberoende nerven en gren af glenoidalgrenen. Vingarne nästan alldeles nakna; hårigheten mycket kort och gles; framvingarne korta och breda, med nästan afrundad spets; deras membran i vingfälten fint granulerad. Fötterna med temligen starka och tätstående tornar på tibier och tarser.

Hithörande arter äro mycket mindre än föregående slägtes och uppehålla sig mera vid dammar och insjöar än vid åar och floder. De till vår fauna hörande serskiljas på följande sätt:

1) Bakvingarnes radialgren mot utloppet i vingens framkant föga krökt, nästan rät. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utanför diskfältet skilda från hvarandra hos ♂, men förenade i gemensam stam hos ♀ (*Otigostomis*).
   a) Vingarne svarta; de främre med brungula fläckar i costal- och subcostalfälten ..... *Stålii.*
   b) Vingarne orangegula; de främre med svartbrun, nätformig teckning ..... *Reticulata.*

2) Bakvingarnes radialgren mot utloppet i vingens framkant starkt, nästan S-formigt krökt; framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utanför diskfältet skilda från hvararandra hos båda könen. (*Litostola* WALLENGR.)
a) Vingarne svartbruna; de främre med gles, nätformig, orangegul teckning ..... *Melanoptera.*
b) Vingarne orangegula; de främre med svartbruna, nätformig teckning ..... *Clathrata.*

1) Bakvingarnes radialgren mot utloppet i vingens framkant nästan rät. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utanför diskfältet skilda från hvarandra hos ♂, men förenade i gemensam stam hos ♀ (*Oligostomis*).

1. *O. Stålii* (M'LACHL.). Vingarne svarta; de främre med brungula fläckar i costal- och subcostalfälten; fötterna svarta; de bakersta tibierna gula, med svart bas. L. e. vsp. 26—28 mill.

*Neuronia Stålii* M'LACHL. Trans. Ent. Soc. 1868. 289. Rev. & Syn. 18. *Oligostomis Stålii* WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 67. *N. Stålii* HAG. Beitr. z. Kennt. d. Phryg.; 11.

Arten är sällsynt och måhända blott varietet af följande. Hittills är den blott funnen i Smålad och vid Skara.

*Beskr.* Könen lika till färgen. Kroppen helt och hållet svart, endast de bakersta tibierna gula, med svart bas. Vingarne svarta, de främre med brungula fläckar i costal- och subcostalfälten, de bakre enfärgade. Analbihangen likna följande arts.

2. *O. reticulata* (LIN.). Vingarne orangegula; de främre med svartbrun, nätformig teckning; de bakre blekare med vinklad, temligen smal, brun tverlinea öfver disken, ofläckad bas och bruna fläckar i utkanten; fötterna svarta; de bakersta tibierna gula med svart bas. L. e. vsp. 25—35 mill.

*Phryg. reticulata* LIN. F. S. 1482. FABR. E. S. II. 75. ZETT. Ins. Lapp. 1061 (p. p.). *Oligotricha reticulata* RAMB. Neur. 472. *Oligostomis reticulata* KOL. Gen. & Sp. I. 81. WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 97. *Neuronia reticulata* BRAUER Neur. Austr. 44. M'LACHL. Rev. & Syn. 17. t. 2. HAG. Beitr. z. Kennt. d. Phryg. p. 10.

Arten är spridd öfver hela halfön ända in i Lappmarkerna, men dock temligen sällsynt. Huru högt den går mot norden är ännu ej kändt.

*Beskr.* Könen till färgen lika. Hela kroppen svart, endast de bakersta tibierna gula, med svart bas. Vingarne blekt orangegula; de främre öfver allt tätt reticulerade med små, tvergående, mer eller mindre sammanflytande bruna streck; i framkanten större, men i utkanten mindre, bruna fläckar; i inkanten nära analhörnet en större brun fläck; nerverna svartaktiga, men bleka i den gula färgen. Bakvingarne blekare orangegula, vid basen ofläckade; en temligen smal, vinklad, stundom genombruten, stundom nästan försvinnande, brun tverlinea öfver disken och derutanför en gles och brun, fin retikulation mot vingspetsen; i framkanten några bruna fläckar, samt i utkanten en rad mindre sådana, hvilka vanligen flyta tillsamman. Nedre analbihangen hos ♂ långa, enkla, uppåtkrökta, inåt konkava; till färgen svarta, med svart hårfrans; sista buksegmentet i midten utdraget till en tand, som på ömse sidor om sig har en annan. Sista buksegmentet hos ♀ bredt, spetsigt, utdraget och upptill öppet.

2) Bakvingarnes radialgren mot utloppet i vingens framkant starkt, nästan S-formigt krökt. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utanför diskfältet skilda från hvarandra hos båda könen. (*Litostola* WALLENGR.).

3. *O. melanoptera* (WALLENGR.). Vingarne svartbruna; de främre glest retikulerade med mer eller mindre sammanflytande, i disken nästan punktformiga, orangegula fläckar; de bakre enfärgade; fötterna gula; låren svarta, i spetsen gula. L. e. vsp. 26 mill.

*Oligostomis melanoptera* WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 68. *Neuronia melanoptera* M'LACHL. Rev. & Syn. I. addit. Suppl. 3.

Arten är hittills endast funnen vid Trolle-Ljungby i Skåne och är måhända blott en varietet af följande.

*Beskr.* Hane. Kroppen svart; fötterna gula; låren svarta, med gul spets. Vingarne svartbruna; nästan svarta; de främre glest retikulerade med mer eller mindre sammanflytande, orangegula fläckar, af hvilka 2:ne i framkanten äro större än de öfriga och de i disken äro nästan punktformiga; nerverna svarta. Bakvingarne mattare svartbruna, med spår till brungul retikulation i vingspetsen. Hanens analbihang likna följande arts, men de nedre äro mera svällda och helt och hållet svarta.

4. *O clathrata* (Kol.). Vingarne orangegula; de främre tätt retikulerade med mer eller mindre sammanflytande, bruna streck; de bakre blekare, med en stor rundad, oftast med framkanten sammanhängande, brun fläck i disken, bruna, långsgående flammor från basen och bruna fläckar i utkanten; fötterna gula, låren mot basen svarta. L. e. vsp. 25—35 mill.

*Oligostomis clathrata* Kol. Gen. & Sp. I. 82. Wallengr. Ent. Tidskr. 1880. 68. *Neuronia clathrata* M'Lachl. Rev. & Syn. 18. t. 2. Hag. Beitr. z. Kennt. d. Phryg. pag. 11.

Arten är i södra och mellersta Sverige allmännare än *O. reticulata*, men huru högt den går mot norden är ännu ej kändt. Från Odalen, S. Varanger och Saltdalen i Norge hafva vi sett arten, men ännu ej från Lappmarkerna. Flygtiden infaller i Juli och Augusti månader.

*Beskr.* Båda könen till färgen lika. Arten liknar till färgen *O. reticulata*, men alla fötterna äro gula, endast låren mot basen svarta eller svartaktiga och bakvingarne hafva i disken en stor, svartbrun, rundad fläck, som likväl ofta sammanhänger med vingens framkant och således bildar ett mot vingens inkant afbrutet tverband; dessutom utgå från vingbasen och sträcka sig mot nämnde fläck en eller flera svartbrunaktiga, mer eller mindre skarpa flammor eller strålar; derjemte äro bakvingarne mot spetsen och utkanten knapt retikulerande med brunt. Nedre analbihangen hos ♂ bestå af en utåt svälld, inåt konkav, stor basdel, som upptill är försedd men en stark, inåtkrökt tand, hvilken är i spetsen brungul, hvaremot bihanget i sin helhet är svart; sista buksegsegmentet utan tänder.

## 3. Slägtet: NEURONIA Leach.

Framvingarnes ulnargren enkel hos båda könen. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå blott följande 2 nervgrenar: carpal- och metacarpalgrenarne, hvaremot sesamoidgrenen utgår från diskfältet. Samma vingars dorsalnerv är delad i 2 grenar innanför eller invid den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven, och radialgrenen är starkt, nästan S-formigt krökt; subradialfältet skjuter ej utöfver utan slutar innanför diskfältets hörn; glenoidal- och styloidgrenarne komma hos båda könen ur diskfältet skilda från hvarandra; den förre är hos ♂ enkel, men hos ♀ är den oberoende nerven ej en gren af glenoidalgrenen utan utgår sjelfständigt ur diskfältet och är vidt skild från sistnämnde gren. Framvingarnes membran med gles, föga märkbar hårighet, i vingfälten fint granulerad. Framvingarne breda, med nästan afrundad spets. Fötterna med temligen starka med tätstående tornar på tibier och tarser.

Arterna af detta slägte, som lättast skiljes från båda föregående genom subradialfältets förhållande till diskfältet på bakvingarne och derigenom att oberoende nerven på nämnde vingar utgår hos ♀ ej såsom en gren af glenoidalgrenen utan såsom en sjelfständig gren ur diskfältet, uppehålla sig vid dammar och insjöar, men äfven vid åar, der dessas vatten är mera stillastående. Vår fauna eger ej mer än följande 2 arter:

1. *N. lapponica* (Hag.). Vingarne hvitgrå; de främre retikulerade med bruna, mer eller mindre sammanflytande streck, samt i inkanten med 1 men i framkanten med 2 större bruna fläckar; de bakre med 2 större bruna fläckar i framkanten; fötterna gula, låren åtminstone undertill svartaktiga. L. e. vsp. 30—37 mill.

*Neuronia lapponica* HAGEN Synops. Syn. 54 (852). M'LACHL. Rev. & Syn. 16. t. 2. *Phryg. reticulata* ZETT. Ins. Lapp. 1051 (p. p.). *Neuronia lapponica* WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 68. *N. stigmatica* HAG. Beitr. z. Kennt. d. Phryg. pag. 6.

Arten tillhör norden och fjelltrakterna af vår halfö och är der ej sällsynt, mot söder nedstiger den ända i Skåne inom Sverige och till Kongsvinger inom Norge. Flygtiden infaller i Juni och Juli månader.

*Beskr.* Könen till färgen lika. Kroppen svart; palper och fötter gula; låren åtminstone undertill oftast svarta eller svartaktiga, i spetsen alltid gula. Framvingarne gulaktigt gråhvita, tätt retikulerade med på tveren gående svartbruna streck, som äro mer eller mindre sammanflytande, men tätast mot vingspetsen; i framkanten finnas 2 större bruna fläckar, en på hvardera sidan om pterostigmatikalregionen, och midt deremot i inkanten en dylik fläck, som med den tvert öfver vingen mera tätstående retikulationen bildar ett mer eller mindre tydliigt tverband; nerverna svartbruna. Bakvingarne blekare gråhvita, utan fläck i disken, men med 2 svartbruna fläckar i framkanten och dessutom några bruna fläckar omkring vingspetsen, i hvilken en otydlig och blek, brunaktig retikulation finnes. Könens analbihang temligen lika följande arts.

2. *N. striata* (LIN.). Vingarne svartaktiga eller bruna, med ännu mörkare, skarpt afstickande nerver; fötterna svarta eller svartbruna; bakersta tibierna, alla knälederna och stundom främsta låren brungula. L. e. vsp. 28—39 mill.

*Phryg. striata* LIN. F. S. 378. BURM. Handb. II. 2. 935. *Phryg. ruficrus* SCOP. Ent. Carn. 690. *Oligostomis analis* KOL. Gen. & Sp. I. 80. *Oligotricha chloroneura* RAMB. Neur. 473 (nyss kläckt). *Neuronia ruficrus* M'LACHL. Tr. Br. 19. t. 2. 1—17. t. 9. f. 5. Revis. & Syn. 15. t. 2. WALLENGR. Öfvers. af K. V. A:s Förh. 1870. 157. 13. *Neuronia striata* WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 69.

*Anm.* Rörande den Linneanska synonymien se vår afhandling: »The species of Caddis-flies, described of Linnæus in his Fauna Svecica» (intagen i The Lin. Soc. Journal XIV, p. 727) samt vår artikel om Skandinaviens arter af Fam. Phryganeidæ uti Ent. Tidskrift 1880. p. 69.

Under Maj och Juni månader är arten ej sällsynt i södra och mellersta Sverige, åtminstone ända upp i Uppland och den är äfven träffad på flera ställen i södra Norge.

*Beskr.* Könen till färgen lika. Antennerna och kroppen svarta; fötterna bruna, bakersta tibierna, alla knälederna och sundom äfven främsta låren brungula. Vingarne halft genomskinliga, enfärgadt svartbruna; de bakre blekare än de främre, som merendels äro glänsande och ega en hvitaktig, genomskinlig fläck vid ulnarvinkeln, vid arculus och fjerde apikalfältets bas, nästan endast synlig på de sammanlagda vingarne. Vingnerverna mörkare än grundfärgen och skarpt afstickande deremot. Sista abdominalsegmentet hos ♂ kantadt med långa hår och har ett långt, triangulärt, likaledes hårfransadt utskott; öfre analbihangen otydliga; de nedre deremot breda, svarta, i spetsen försedda med en rörlig, nedåtvänd torne. Honans abdomen är bredare och mera nedtryckt än hanens; hennes mellersta analbihang äro korta och trubbiga och de nedre äro längre samt krökta, men ej alltid synliga.

*Ägget* gröna, läggas i grönaktigt slem.

*Larven* smutsgrön, med rödaktig anstrykning och gulaktig buk; hufvud och thorax på hvardera sidan med ett bredt, brunt band, som sträcker sig ut på abdomen till 3:e abdominalsegmentet, men blir småningom blekare; hufvud och pronotum gula och de båda bruna banden sammanlöpa i huvudets främre del; respirationstrådarne långa, hvita, vid basen gröfre. Fötterna svartfläckiga.

*Larvhuset*, som är 37 mill. långt, framtill 7 mill. och baktill 4 mill. bredt, består af 5 mill. långa, nästan fyrsidiga bladbitar, lagda på sned, så att de bilda en åt höger vriden spiral.

*Pupan* först blekgrönaktig, derefter mera grön och slutligen svartgrön.

## 4. Slägtet: PHRYGANEA (LIN.).

Framvingarnes ulnargren hos ♂ enkel, hos ♀ tvågrenig. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå blott 2 nervgrenar: carpal- och metacarpalgrenarne, men sesamoidgrenen utgår från diskfältet. Samma vingars dorsalnerv delad i 2 grenar innanför eller invid den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven; radialgrenen föga krökt; subradialfältet skjuter ej utöfver, utan slutar innanför diskfältets hörn; glenoidal-

och styloidgrenarne komma hos ♂ ur diskfältet merendels skilda från hvarandra, ehuru nästan från samma punkt, men hos ♀ ofta förenade i gemensam stam utanför diskfältet; blott hos ♀ men ej hos ♂ finnes en oberoende nerv, som antingen är en gren af styloidgrenen eller af glenoidalgrenen. Framvingarnes membran starkt hårig, utan tydlig granulation. Fötterna med starka och tätstående tornar på tibier och tarser. Tvernerven, som tillsluter ulnarfältet på bakvingarne, träffar ulnargrenen långt sedan denne skiljt sig från subulnargrenen.

Hufvudet bredt, något kortvext, med starkt utstående ögon och grofva antenner, hvars basled är kort, tjock och liksom svälld. Hanens maxillarpalper hafva ganska kort basled; 2:a och 3:e lederna äro lika långa, omvändt koniska, och den 4:e sammantryck, smärtare än de öfriga; hos ♀ är basleden kort, 2:a och 3:e lederna lika långa, breda, 4:e och 5:e lederna likaledes sins emellan lika långa, men smärta. Labialpalpernas leder äro sins emellan nästan lika långa, den 2:a leden är omvändt konisk, den 3:e elliptisk och sammantryck. Prothorax smalare än hufvudet, starkt hårig; mesothorax något bredare än hufvudet, konvex, med en djup fåra i midten framtill. Framvingarne opaka, breda, hos ♀ smalare och mera långsträckta; spetsen snedt rundad; nerverna starka och grofva; dessa jemte vingfälten täckta med täta, tilltryckta, men korta hår; radialgrenen starkt krökt i närheten af pterostigma; subradialgrenen långsträckt, i spetsen sned; 1:a apikalfältet längst, vid basen snedt spetsigt; likaså det kortare 5:e. Bakvingarne kortare, men bredare än de främre, i spetsen rundade; membranen tilltryckt hårig, något genomskinlig; subradialfältet kort, triangulärt; 1:a och 4:e apikalfälten vid basen lika breda och tvera; det 5:e deremot spetsigt. Fötterna starka; de främsta och mellersta tibierna med 4 rader tornar, men de bakersta med blott två rader; låren undertill urgröpta; tarserna med fina, korta, tornar, hvilka isynnerhet äro täta på bakersta parets första led. Abdomen robust, isynnerhet hos ♀; sista abdominalsegmentet hos ♂ i kanten hårfransadt; hans analbihang långa och tydliga; sista abdominalsegmentet hos ♀ undertill starkt urholkadt, med 2 valfler ofvan och 1 på hvardera sidan.

Larven är platt framåt och afsmalnande bakåt; hufvudet aflångt, halfmånformigt; prothorax hornartad, af samma bredd som hufvudet; mesothorax och metathorax deremot ej hornartade; respirationstrådarne långa, enkla; sista kroppsegmentet mindre än det föregående och försedt med 2 köttiga, korta hakar; fötterna korta, nästan lika långa. Pupan robust, till färgen grön.

Larvhuset cylindiskt, beklädt med vextfibrer eller med löf, som blifvit sönderdelade i lika långa, fyrsidiga stycken och lagda sida vid sida af hvarandra.

Hithörande arter äro nattliga djur af temligen ansenlig storlek, men ega en långsam, fladdrande flygt. Om dagen dölja de sig gerna på undre sidan af buskars och träds blad i närheten af de vatten, der de såsom larver lefvat, eller sitta de stilla på rör eller vextstänglar vid stränderna. Uppskrämda från sina gömställen, flyga de blott ett kort stycke för att snart åter dölja sig. Vidrörda sprida de en oangenäm lukt. Om aftnarne och under nätterna äro de deremot flitigt i rörelse och infinna sig då i likhet med nattfjärilarna stundom på blommor. Såsom larver lefva de helst i djupare, rena, stillastående eller långsamt flytande vatten. De till vår fauna hörande 2 arterne äro hvarandra till färgen så snarlika, att de lätteligen med hvarandra förblandas. Säkrast åtskiljas de genom

analbihangen, som hos båda arterna äro mycket olika. Af LINNÉ sammanblandades de med hvarandra och så har varit fallet ända till dess HAGEN påvisade analbihangens olikhet. Äfven olikhet i nervulationen arterna emellan förefinnes hos ♀, såsom nedanföre skall visas.

1. *Ph. grandis* (LIN.). Antennerna lergula, med bruna ringar; abdomen ofvan brun, undertill brungul; framvingarne grå, retikulerade och skuggade med brunt samt försedda med 2 hvita punkter och derjemte hos ♀ med långsgående svartaktigt band; hanens öfre analbihang långa, cylindriska, utstående, mot spetsen krökta inåt och nedåt; oberoende nerven på honans bakvingar är en gren af glenoidalgrenen, och denna sednare åter sällan utanför diskfältet förenad med styloidgrenen i en mycket kort, gemensam stam. L. e. vsp. 39—60 mill.

*Phryg. grandis* LIN. F. S. 1485. S. N. I. 2. 909. BURM. Handb. II. 2. 934. ZETT. Ins. Lapp. 1061 (p. p.). RAMB. Neur. 470. BRAUER. Neur. Austr. 45. HAGEN Zin. Ent. V. 336. M'LACHL. Rev. & Syn. 21. t. 3. Tr. Br. 13. t. 9. f. 1. WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 71. *Trichostegia grandis* KOL. Gen. & Sp. I. 84.

*Anm.* Ehuru LINNÉ otvifvelaktigt under sin *Ph. grandis* inbegrep äfven följande art, liksom förhållandet var med ZETTERSTEDT, hafva vi dock icke tvekat att tillägga nu ifrågavarande art det namn han gifvit, såsom numera allmänneligen för arten antaget.

Under Juni, Juli och Augusti månader träffas arten ganska allmänt vid sjöar och långsamt flytande åar ända in i södra Lappmarkerna, men dess norra gräns är ännu icke med säkerhet känd. Inom Norige förekommer arten ännu vid S. Varangerfjorden (SCHÖYEN).

*Beskr.* Antennerna lergula, med bruna ringar. Hufvudet gråbrunt, med långa, gråa hår. Palperna gulbruna. Thorax mörkbrun, framtill tätt beklädd med långa, grå hår. Fötterna lergula, tibierna och tarsernas leder i spetsen bruna. Abdomen ofvantill brun, undertill lergul; sista segmentet hos ♂ undertill i midten utdraget i en bred, tungformig spets, men hos ♀ djupt deladt och sidoloberna utlöpande i en skarp spets. Hanens öfre analbihang långa, cylindriska, utstående, mot spetsen krökta inåt och nedåt, i sjelfva spetsen tilltjocknade; de nedre analbihangen qvadratformiga, tvera och tätt sammanliggande. Bakvingarne hos båda könen gråbruna, mot basen blekare; omkring nervernas utlopp en bred svartaktig infattning. Framvingarne hos ♂ brunaktigt askgrå, med oregelbunden, nätformig, brunaktig teckning, bruna skuggningar oeh bruna nerver, vid basen af 3:e apikalfältet en rund, hvit fläck; i 6:e apikalfältet en aflång sådan fläck och i ulnarvinkeln en annan blek fläck, som sträcker sig ut mot arculus. Framvingarne hos ♀ äro mera askgrå och mera bruntöckniga, med ett bredt, långsgående, svart band, som sträcker sig från vingbasen till nära utkanten och på midten är genombrutet af den bleka fläcken vid ulnarvinkeln; de båda hvita fläckarne finnas på samma ställen, som hos hanen.

*Ägget* är grönaktigt.

*Larven* är blekt rödhvit: hufvudet med 3 svarta linier, af hvilka den mellersta är rät, men de öfriga genombrutna och bakåt convergerande; pronotum med svartaktiga kanter.

*Larvhuset* består af 5—8 mill. långa och ända till 3 mill. breda bladstycken, spiralformigt lagda merendels från höger till venster och sällan tvertom. Bakre ändan, som är mer eller mindre tver, är försedd med vextstänglar, hvilka stundom räcka ända till 6 mill. utom sjelfva huset. Längden af huset är 50—60 mill.

2. *Ph. bipunctata* (RETZ). Antennerna mökbruna, med svarta ringar; abdomen ofvan svartbrn, undertill blekare; framvingarne brungrå, retikulerade och skuggade med brunt samt försedda med 2 hvita punkter och hos ♀ derjemte med ett långsgående afbrutet svart band; hanens öfre analbihang långa, cylindriska, utstående, uppåt- och utåtrigtade; oberoende nerven på honans bakvingar är en gren af styloidgrenen och denne sednare åter utanför diskfältet förenad med glenoidalgrenen i lång, gemensam stam. L. e. vsp. 35—55 mill.

*Phry. bipunctata* RETZ. 55. *Ph. grandis* ZETT. Ins. Lapp. 1061 (p. p.). *Ph. fulvipes* BURM. Handb. II. 2. 934. *Ph. striata* HAGEN. Lin. Ent. V. 363. BRAUER Neur. Austr. 45. M'LACHL. Tr. Br. 14. t. 9. f. 2. Rev. & Syn. 23. t. 3. *Phr. bipunctata* WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 73. *Trichostegia striata* KOL. Gen. & Sp. II. 285.

*Anm.* Då LINNÉS *Ph. striata* är en annan art än nu ifrågavarande, hafva vi upptagit det af RETZIUS gifna namnet, såsom varande det äldsta. Att en annan art sednare blifvit tillagd benämningen *bipunctata* hindrar ej båda namnens begagnande, alldenstund arterna ej allenast icke tillhöra skilda genera utan ock skilda familjer och i öfriga zoologiens delar samma artnamn utan gensägelse brukas uti olika slägten, till och med då dessa föras till samma familj.

Arten träffas vid samma tid som föregående ända upp i Lappmarkerna och inom Norge ända upp i Saltdalen, der den vid Storjord blifvit träffad (SCHÖYEN.). Den förekommer mera än föregående äfven vid dammar, gropar och andra sådana stillastående, mindre vattensamlingar.

*Beskr.* Arten liknar så föregående, att vi här angifva endast skiljaktigheterna:

*Phr. bipunctata.*

Antennerna mörkbruna, med svarta ringar, som äro tydligast mot spetsen.

Thorax och abdomen ofvan svartbruna, den sednare undertill blekare.

Framvingarne ofvan hos ♀ med kort, afbruten, svart långslinea.

Bakvingarnes hos ♀ styloid- och glenoidalgrenar förenade i lång, gemensam stam utanför diskfältet och den oberoende nerven en gren af styloidgrenen.

Hanens öfre analbihang långa, cylindriska, nästan parallela, något uppåt- och utåtböjda; de nedre bladformiga, utåt afrundade; sista abdominalsegmentet undertill i midten bredt äggformigt, framspringande i en rundad spets.

Honans sista abdominalsegment undertill bredt deladt och dess sidolober utlöpande i en rundad spets.

*Phr. grandis.*

Antennerna lergula med bruna ringar.

Thorax och abdomen ofvan bruna, den sednare undertill lergul.

Framvingarne ofvan hos ♀ med bred, långsgående, på midten genombruten, svart linea.

Bakvingarnes hos ♀ styloid- och glenoidgrenar, utgående från samma punkt på diskfältet, sällan förenade i kort, gemensam stam, och den oberoende nerven en gren af glenoidalgrenen.

Hanens öfre analbihang långa, cylindriska, starkt inåt- och nedåtböjda; de nedre qvadratformiga, utåt tvera; sista abdominalsegmentet undertill i midten utdraget i en smal, tungformig spets.

Honans sista abdominalsegment undertill bredt deladt och dess sidolober utlöpande i en skarp spets.

*Larven* omkr. 45 mill. lång, abdomen 4—5 mill. bred. Hufvudet gulbrunt, med svart linea i midten och svart ring. Fötterna svartbruna med svarta utkanter. Thorax och abdomen gräsgröna. Sista abdominalsegmentet har korta hakar och är tecknadt med svart tverlinea, vid hvars ändar finnas 2 hårpenslar, hvardera af 2—4 styfva, svarta borster. (MEY.).

*Larvhuset* cylindriskt, bildadt af 4—5 mill. långa bladstycken, lagda spiralformigt från höger till venster. Om bladstjelkar användas bland byggnadsmaterialierna, så vändas dessa bakåt.

## 5. Slägtet: DASYSTEGIA WALLENGR.

Framvingarnes ulnargren hos ♂ enkel, hos ♀ tvågrenig. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå 2 nervgrenar: carpal- och metacarpalgrenarne, men sesamoidgrenen utgår från diskfältet. Samma vingars dorsalnerv är delad i 2 grenar långt utanför den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven; radialgrenen är starkt, nästan S-formigt krökt; subradialfältet skjuter ej utöfver, utan slutar innanför diskfältets hörn; glennoidal- och styloidgrenarne komma hos båda könen ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; blott hos ♀ men ej hos ♂ finnes en oberoende nerv och den är en kort gren af glenoidalgrenen. Framvingarnes membran starkt hårig och utan tydlig granulation. Fötterna med starka och tätstående tornar på tibier och tarser. Tvärnerven, som tillsluter bakvingarnes ulnarfält träffar ulnargrenen strax efter det denne skiljt sig från subulnargrenen.

Slägtet liknar närmast det föregående, med hvilket det af författarne äfven förenats. Det skiljes likväl lätt derifrån genom dorsalnerven och genom glenoidal- och styloidgrenarnes lopp på bakvingarne. Den förstnämnde delar sig i 2 grenar långt utanför den tvernerv, som sammanbinder honom med subdorsalnerven; glenoidalgrenen utgår från diskfältets bakre hörn och styloidgrenen nästan från ulnarfältets två gånger brutna tvernerv; den oberoende nerven är hos ♀ en mycket kort gren af glenoidalgrenen och skiljer sig från denna helt nära vingens utkant. Flera smärre olikheter förefinnas dessutom i nervförgreningen, hvilka ej här behöfva serskildt påpekas, men hvilka tillsamman med de öfriga berättiga till slägtets afskiljande.

Larven och larvhuset likna till formen föregående slägtes. Arternas lefnadssätt är äfven detsamma, ehuru de mera uppehålla sig vid mindre och orenare vatten, såsom torfgrafvar, dyfulla insjöar o. s. v. Till vår fauna höra ej, så vidt kändt är, mer än tvenne arter.

1. *D. variegata* (Fourcr.). Antennerna lerfärgade, med svarta ringar; abdomen lerfärgad, ofvantill mörkare, stundom svartaktig; framvingarne ofvan blekgrå, med tätstående svartbruna töcken och regelbundet nätformig teckning, samt i inkanten alternerande ljusa och mörka fläckar och i disken 2 hvita punkter; nedre analbihangen hos ♂ långa, jemnbreda, starkt uppåböjda, spetsarne hvarandra närstående och djupt klufna; abdomens sista ryggsegment hos ♀ förlängdt, hvarje dess yttre vinkel bildande en tand, i midten 2 tänder samt emellan hvardera af dessa och den yttre vinkeln en ännu mindre tand. L. e. vsp. 26—35 mill.

*Phr. variegata* Fourcroy. Ent. Par. 357. *Ph. annularis* Oliv. Encycl. VI. 558. *Ph. varia* Fabr. E. S. II. 77. Pict. Rech. 160. t. 11. f. 1. Zett. Ins. Lapp. 1061 (p. p.). Ramb. Neur. 471. Brauer Neur. Austr. 45. Hagen Stett. Ent. Zeit. XIX 114. M'Lachl. Tr. Br. 15. t. 11. f. 4. Revis. & Syn. 24. t. 3. *Trichostegia varia* Kol. I. 86. *Dasystegia variegata* Wallengr Ent. Tidskr. 1880. 73.

Är hos oss den allännaste arten inom slägtet och träffas på hela halfön under sommar och höst.

*Beskr.* Könen nästan lika till färgen. Antennerna lergula, med svarta ringar. Hufvudet svart, med grå hår. Palperna bruna. Thorax svart, med 2 rader grå hår; framtill tätt beklädd med svarta och grå hår. Fötterna lergula; tibier och tarser, isynnerhet båda främre fotparens, ringlade med svartbrunt. Abdomen lergul, ofvantill mörkare, stundom svart- eller brunaktig, men undertill alltid blek. Bakvingarne ljusgrå, med mörkare nerver, mot spetsen brunaktiga. Framvingarne blekgrå, tätt töckniga och fläckiga af svartbrunt, med mörkbruna, mot vingens utkant mörkskuggade nerver; i inkanten af vingen finnas några, merendels tydliga, alternerande, mörkbruna och blekgrå fläckar samt i vingdisken 2 hvita punkter på samma ställe som hos föregående slägtets arter. Sista abdominalsegmentet är kantadt med långa, ockragulaktiga hår. Hanens öfra analbihang äro bladlika, korta, breda och rundade; de nedre deremot långa, jemnbreda, starkt uppåtböjda, i spetsarne hvarandra närstående och djupt klufna. Abdomens sista ryggsegment hos ♀ förlängdt, hvarje dess yttre vinkel bildar en tand; i midten finnas 2 tänder och emellan dessa samt segmentets vinklar finnes på hvardera stället ytterligare en mindre tand.

*Larven* glänsande grönaktig; hufvud och pronotum blekröda, det förra med en rät linea längs midten och 2 längs sidorna, hvilka äro svarta och framtill förena sig; pronotum framtill och baktill svartkantad; mesonotum och metanotum grönaktiga, med blekare teckningar. Coxæ med en svart linea. Trenne af respirationstrådarne på hvarje abdominalsegment framåtrigtade och flyta på vattnet. Fötterna gula.

*Pupans* abdomen slutar i en tvåklufven gpets.

*Larvens hus* är omkr. 38 mill. långt, framtill 7 mill. och bakrill 4 mill. bredt. Det är bildadt af vextbitar, som äro sins emellan lika långa och lagda på längden samt bilda en venstervriden spiral. I förhållande till larven är det ganska rymligt, så att han med lätthet kan ingå och utgå derur. Ofta är det fästadt vid vattenvexter, men simmar dock äfven fritt omkring. Vid metamorphostiden tillslutas främre och bakre öppningarne med oregelbundet lagda vextbitar.

2. *D. obsoleta* (Hagen). Antennerna svarta, med smala, lerfärgade ringar; abdomen mörkt svartbrun, undertill med bleka segmentkanter; framvingarne blekgrå, med tätstående bruna fläckar och töcken samt i disken 2 hvita punkter; nedre analbihangen hos ♂ långa, på midten smalare, starkt uppåtböjda, med utvidgad tver spets, nedanför hvilken en lång, fin, nedåtrigtad torne finnes; abdomens sista ryggsegment hos ♀ förlängdt, på sidorna bredt utskuret. L. e. vsp. 20—35 mill.

*Phr. obsoleta* Hagen. Stett. Ent. Zeit. 1858. 114. M'Lachl. Tr. Br. 16. t. 9. f. 3. Revis & Syn. 26. t. 3. *Phr. varia* Zett. Ins. Lapp. 1061 (p. p.). *Dasystegia obsoleta* Wallengr. Ent. Tidskr. 1880. 74.

Under sommar och höst ej sällsynt öfver hela vår halfö åtminstone ända till Tromsö inom Norge och nordliga Lappmarkerna inom Sverige. I de sydliga provinserna träffas den vanligen ej förr än i Augusti och derefter ända in i Oktober, men i de nordligare, der den synes vara talrikare än i de sydliga, förekommer den redan i Juli. Den träffas äfven på öarne i Östersjön.

*Beskr.* Könen lika till färgen. Arten kan lätt förvexlas med föregående, till hvilken den förhåller sig såsom föregående slägtes båda arter till hvarandra. Den skiljes dock lätt från föregående genom följande karakterer:

*D. obsoleta.*

*Antennerna* svartbruna, med smala, lerfärgade ringar. *Abdomen* svartbrun, blott segmentkanterna stundom lergula.

*Bakvingarne* ljusgrå, mot spetsen brunaktiga.

*Öfre analbihangen* hos ♂ saknas eller äro dolda; de nedre långa, på midten smala, vid basen breda, starkt uppåtböjda, mot spetsen utvidgade, tvera och i dennes nedre kant en fin nedåtvänd torne.

*Abdomens* sista ryggsegment hos ♀ förlängdt, på sidorna bredt utskuret.

*D. variegata.*

*Antennerna* lergula med smala, svarta ringar. *Abdomen* lergul, ofvantill brunaktig.

*Bakvingarne* rökigt grå, mot spetsen brunaktiga.

*Öfre analbihangen* hos ♂ korta, breda, bladlika, rundade; de nedre långa, nästan jemnbreda, starkt uppåtböjda, i spetsen hvarandra närstående och djupt klufna.

*Abdomens* sista ryggsegment hos ♀ förlängdt; hvarje dess yttre vinkel bildar en tand; i midten 2 tänder samt emellan dessa och den yttre vinkeln en mindre tand på hvardera stället.

## 6. Slägtet: TRICHOSTEGIA (Kol.) Hag.

Framvingarnes ulnargren hos båda könen enkel. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå 2 nerver: carpal- och metacarpalgrenarne, men sesamoidgrenen utgår från diskfältets främre hörn. Samma vingars dorsalnerv delar sig i 2 grenar långt utanför den tvernerv, som sammanbinder den med subdorsalnerven; radialgrenen föga krökt; subradialfältet skjuter ej utöfver, utan slutar innanför eller i jemnhöjd med diskfältets främre hörn; glenoidal- och styloidgrenarne komma ur diskfältets bakre hörn förenade i längre eller kortare stam; oberoende nerv saknas hos båda könen. Framvingarnes membran med glesa, tilltryckta hår, utan tydlig granulation. Fötterna med starka och tätstående tornar på tibier och tarser. Tvernerven, som tillsluter bakvingarnes ulnarfält, träffar ulnargrenen nästan på det ställe, der denne skiljer sig från subulnargrenen.

Äfven detta slägte liknar mycket de närmast föregående och har derföre af de fleste förf. blifvit dermed förenadt. Endast Hagen har derifrån afsöndrat det och tilldelat det

samma namn, som KOLENATI bildat för alla tre, hvilket namn äfven vi behålla. Från de båda föregående skiljer sig det nu ifrågavarande genom den hos båda könen enkla ulnargrenen på framvingarne, genom frånvaron af oberoende nerv på honans bakvingar samt genom de i gemensam stam utanför diskfältet förenade glenoidal- och styloidgrenarne på bakvingarne. Från slägtet *Phryganea* skiljer sig detta och närmast föregående slägte derigenom, att dorsalnervens båda grenar på bakvingarne genast divergera starkt, der de skilja sig från hvarandra.

Med hänseende till formen af larven och dennes hus öfverensstämmer slägtet med båda närmast föregående, men larven lefver i smärre skogsgölar och kärr. Vi känna ännu ej mer än en art af detta slägte inom Europa, hvilken äfven tillhör vår fauna. Inom Amerika finnes åtminstone ytterligare en art.

1. *T. minor* (CURT.). Antennerna lerfärgade, med bruna ringar; abdomen mörkt lerfärgad; framvingarne ofvan bruna, med tätstående grå eller lergulaktiga fläckar samt nära utkanten ett tvergående grått eller ockragulaktigt, mer eller mindre sammanhängande band; bakvingarne rökigt grå, mot spetsen brunaktiga. L. e. vsp. 17—27 mill.

*Phryg. minor* CURT. Phil. Mag. 1834. 212. M'LACHL. Tr. Br. 17. Rev. & Syn. 27. t. 3. WALLENGR. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 157. 12. *Phr. mixta* BURM. Handb. II. 2. 934. *Phr. tortricana* RAMB. Neur. 471. *Trichostegia minor* KOL. Gen. & Sp. I. 87. HAGEN Syn. 91. WALK. Catal. 5. WALLENGR. Ent. Tidskr. 1880. 74.

Under sommar och höst träffas arten mer eller mindre sparsamt i södra och mellersta Sverige åtminstone ända in i Upland, samt i södra Norge och förekommer ofta ganska långt från vatten. Den hvilar helst på trädstammar, der den också är svår att upptäcka tillfölje af vingfärgens likhet med barkens. På somliga orter är den temligen allmän, men på andra deremot ganska sällsynt.

*Beskr.* Könen till färgen lika. Antennerna till färgen lergula, med bruna ringar; första lederna helt bruna. Hufvudet svartbrunt, med grågula hår. Palperna bruna. Thorax brun; främre delen starkt hårig. Fötterna lergula; främre låren bruna; båda främre fotparens tibier med en bred svartbrun ring nära spetsen; deras tarser brunfläckiga; bakersta tarserna bruna. Abdomen mörkt lerfärgad, ofvantill brunaktig. Bakvingarne rökigt grå, i spetsen brunaktiga; nerverna bruna. Framvingarne ofvantill brunaktiga, med tätstående grå eller ockragulaktigt grå fläckar och teckningar, som vid framkanten äro större och nära utkanten bilda ett mer eller mindre sammanhängande tverband; utkanten alternerande brun- och gråfläckig; för öfrigt finnas några svartaktiga fläckar i disken; nerverna äro bruna. Abdomens sista segment är i kanten fransadt med långa hår hos ♂ och hans öfre analbihang äro dolda, hvaremot de nedre äro långa, vid basen breda, inåt- och uppåtrigtade; till färgen lergula, men i spetsen bruna; mellersta analbihangen äro långa, nålformiga, inåt- och uppåtböjda. Sista abdominalsegmentet hos ♀ trubbigt, utan tydliga analbihang.

*Larven* grönhvit; hufvud och framrygg gula; det förra med brun fläck å bakre delens midt och 2 framtill divergerande, bruna band; dess sidor brunpunkterade. Framryggens främre kant brun.

*Larvens hus* cylindriskt, bildadt af aflånga växtdelar, som sammanfogats spiralformigt.

## II. Fam. **Agrypniidæ** WALLENGR.

Oceller finnas alltid. Maxillarpalperna hos båda könen till formen lika, hos ♂ med 4, hos ♀ med 5 leder, nästan cylindriska, tunnt håriga, nästan nakna, basleden kort, slutleden trubbig. Framvingarnes subcostalnerv slutar i costalnerven, men är ej före utloppet deri ytterligare dermed förenad genom någon tvernerv. Bakvingarne bredare än de främre, under hvilan sammanlagda i långsgående veck; sjelfva dorsalnerven enkel; alla dorsal-

nerverna högst 5, af hvilka högst 3 utgå från 1—2 slutna basfält. Bakvingarnes radialfält alltid slutet genom en med de öfriga nerverna lika grof tvernerv; subradialfältet likaledes alltid slutet. Framtibierna med 2 sporrar, sällan med blott 1; de öfriga tibierna med hvardera 4 sällan med 2 sporrar, så att formeln är 2, 4, 4 eller 1, 2, 2.

Denna familj, som ända hittills varit förenad med närmast föregående, skiljes derifrån genast genom frånvaron af tvernerv mellan costal- och subcostalnerverna nära den sednares utlopp i den förra, hvarjemte honan saknar på bakvingarne oberoende nerv såsom slägtet *Trichostegia* af föregående familj. Framvingarne äro också smalare och mera långsträckta än hos föregående familj, hvarigenom arterna under hvilan få ett smalare och långsträcktare utseende. Bakvingarnes radialgren är derjemte mot utloppet föga krökt, nästan alldeles rät. I öfrigt äro vingnervernas förlopp och förgreningar nästan såsom hos föregående familj. Så är också kroppsformen i allmänhet lika dennas.

Inom Amerika finnas många arter, tillhörande denna familj, men vår fauna eger ej mer än tvenne, som representera endast ett slägte. Europa eger ytterligare ett slägte, som är temligen afvikande från de typiska arterna, men upptages likväl här, emedan det möjligen kan träffas hos oss, såsom varande träffadt inom Finland.

A) Sporrarne 2, 4, 4. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från vidt skilda punkter af diskfältet ..... *Agrypnia.*

B) Sporrarne 1, 2, 2 hos ♂. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från samma ställe af diskfältet ..... *Agrypnetes.*

## 1. Slägtet: AGRYPNIA Curt.

Sporrarne 2, 4. 4. Framvingarnes ulnargren hos båda könen enkel, endast hos en art tvågrenig; deras glenoidal- och styloidgrenar utgå från vidt skilda punkter af diskfältet. Ur den fria spetsen af bakvingarnes subradialfält utgå blott 2 nervgrenar: carpal- och metacarpalgrenen, men sesamoidgrenen utgår från diskfältets främre hörn. Samma vingars dorsalnerv tvågrenig långt utanför den tvernerv, som förenar den med subdorsalnerven; subradialfältet skjuter ej utöfver, utan slutar i jemnhöjd med diskfältets främre hörn eller något derinnanför; glenoidalgrenen och styloidgrenen utgå från vidt skiljda punkter; båda könen sakna oberoende nerv. Framvingarnes membran med glesa, tilltryckta hår och är utan tydlig granulation. Tibiernas tornar glesa, men tarsernas tätare; mellersta tarserna normala. Antennerna af framvingarnes längd, smärta.

Blott tvenne arter tillhöra vår fauna, hvilka fördelas på tvenne subgenera.

1) Framvingarnes ulnargren hos ♂ enkel, hos ♀ tvågrenig (*Nyctegersia* Wallengr.).

1. *A. picta* (Kol.). Antennerna svartbruna, med lergula ringar; fötterna lergula, med svarta tornar; framvingarne lergulaktigt grå; nerverna, 2 fläckar i framkanten och ett halfmånformigt, otydligt, i vingspetsen utlöpande band bruna; 2 små, hvita fläckar i disken; bakvingarne lergulaktiga, med bruna nerver. L. e. vsp. 29—34 mill.

*Agrypnia pictra* Kol. Gen. & Sp. L. 79. Hag. Stett. Ent. Zeit. XIX. 113. M'Lachl. Rev. & Syn. 28. t. 5. Walk. Catal. 12. Wallengr. Ent. Tidskr. 1880. 75. Hag. Beitr. z. Kennt. d. Phryg. p. 51.

Arten är öfverallt hos oss sällsynt och hittills träffad inom Sverige uti Småland, Vestmanland, Upland och Dalarne samt inom Norge i Odalen. Flygtiden infaller i Juni och Juli månader. Enligt Hagen skall den äfven vara anmärkt i Lappland.

*Beskr.* Till färgen liknar arten närmast *Dasystegia obsoleta*, men vingformen är helt annan. Framvingarne äro smalare och deras spets är tver. Könen äro lika till färgen. Antennerna svartbruna, med lergula ringar. Hufvudet brunt, med blekgula hår. Thorax rödbrun, framtill med långa lergula hår. Palper och fötter lergula; de sednare med svarta tornar. Kroppen för öfrigt svartbrun. Framvingarne lergulaktigt grå; nerverna svartbruna, med undantag af subcostal- och radialnerverna, hvilka äro föga mörkare än vingmembranen; i framkanten finnas vid pterostigmatikalregionen 2 små, mörkbruna fläckar; en svartbrun skuggning går från vingspetsen snedt inåt vingen och en annan dylik kommer från närheten af analhörnet snedt inåt mot den förra, hvarigenom således uppkommer ett halfmånformigt, böjdt band, som på midten är genombrutet; i disken finnas 2 hvita småfläckar på samma ställen som hos arterna af *Dasystegia*; i sjelfva utkanten finnes kring nervernas utlopp en rad små, bruna fläckar. Bakvingarne nästan vattenklara, lergulaktiga, med bruna nerver. Hanens sista dorsalsegment slutar med en lång, rödgul hårpensel; nedre analbihangen ovanligt långa, starkt uppåtrigtade och föga böjda, vid spetsen ledade och försedda med en nästan rakt utåtrigtad, kort, rundad klubba, som genom en smal stjelk är i nästan rät vinkel fästad vid sjelfva analbihanget; denna klubba är utåt brun och inåt klädd med svart hårighet. Honans abdomen sedd ofvanifrån slutar i 3:ne små lober.

Äggen grönaktiga.

Larven, enligt Hagen, 17 mill. lång, $2^1/_2$ mill. bred. Hufvudet äggformigt, hornartadt, lädergult, med 3:ne svartbruna längsband, hvaraf sidobanden framåt divergera och det mellersta är bakåt afbrutet; ett ljusbrunt i hvardera sidokanten. Prothorax hornartad, gulbrun, i ytterkanten mörkare. De öfriga segmenterna mjuka, ofvan smutsigt brunaktiga, undertill ljusare; mesothorax och metathorax på hvarje sida med en knapp, försedd med svart hårpensel; första abdominalsegmentet med en stark, kägelformig hudsvulst på ryggsidan och det åttonde segmentet har en mindre sådan. Respirationstrådarne långa och hvita. Fötterna gula; håren undertill fransade, med långa hår deremellan.

Huset är ett bakåt afsmalnande rör, som är belagdt med vextfragmenter.

2) Framvingarnes ulnargren hos båda könen enkel (*Agrypnia*).

2. *A. pagetana* (Curt.). Antenner och fötter lergula; framvingarne blekt halmgula, med mot utkanten brunaktiga nerver; bakvingarne blekare, med föga mörkare nerver; deras spets gulaktig. L. e. vsp. 24—34 mill.

*Agrypnia pagetana* Curt. Brit. Ent. t. 540. Kol. Gen. & Sp. I. 78. Hag. Stett. Ent. Zeit. XIX. 113. M'Lachl. Tr. Br. 21. Rev. & Syn. 29. t. 4. Walk. Cat. 11. Wallengr. Ent. Tidskr. 1880. 75. *Oligotricha strigosa* Ramb. Neur. 473. *Neuronia pagetana* Bramb. Neur. Austr. 44.

Förekommer temligen allmänt under sommar och höst i södra och mellersta Sverige ända in i Helsingland. Dess utbredning mot norden är ännu ej fullt känd. Från Norge hafva vi hittills ej sett arten. Den springer med lätthet på vattenytan, hvarvid vingarne hvila mycket platt hoplagda. Till följe af färgen liknar den i hast arterna af följande familj.

*Beskr.* Könen till färgen lika hvarandra. Hela kroppen med alla dess delar lerfärgad, med undantag af abdomen, som ofvantill är brun. Hufvud och thorax med blekgula hår. Framvingarne blekt halmgula med bruna nerver, som isynnerhet äro mörkare mot utkanten; stundom finnes spår till ett otydligt gråaktigt nätverk isynnerhet mot vingspetsarne. Bakvingarne hyalina, bleka, mot spetsen gulaktiga; nerverna föga mörkare än membranen utom i sjelfva vingspetsen. Hanens sista abdominalsegment har i öfre kanten en frans af långa, gula hår; nedre analbihangen starkt uppåtböjda, breda, uppifrån djupt klufna; deras inre gren smärt, uppåtböjd, med något nedböjd spets; den yttre grenen deremot bred, äfven uppåtböjd och vänd mot den inre, kortare än denne och spetsig. Honans sista abdominalsegment likaledes i öfre kanten försedt med gula fransar samt der deladt i 2 breda lober, hvilka hvardera äro tvådelade.

*Äggen* blekgröna.

*Larvhusets* längd är 30 mill. och dess bredd 6—7 mill. Det är bildadt af 4 mill. långa bitar af säf, gräs eller blad, hvilka äro sammanlagda till en åt höger vänd spiral. Husets båda ändar tillslutas vid förpupningstiden med en inre membran (Mey.).

## 2. Slägtet: AGRYPNETES M'Lachl.

Sporrarne 1, 2, 2 hos ♂. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från samma ställe af diskfältet. Antennerna kortare än framvingarne, mycket tjocka. Främre tarsernas 2—4 leder mycket korta; mellersta tarserna platta, med täta, kamlika fransar på undre sidan; tornar nästan inga. Vingarnes form och nervförgrening nästan såsom hos föregående art. Endast ♂ är känd.

Slägtet har ej mer än en art, som förf. ännu ej sett och som hittills endast är funnen i Finland.

*A. crassicornis* (M'Lachl.). Antennerna bruna, blott vid basen med otydliga lergula ringar; kroppen ofvantill brun, undertill smutsigt ockragul; fötterna blekgula; tibiernas spetsar och tarslederna med matta bruna ringar; framvingarne blekgråaktigt halmgula, med grofva mörkare nerver, som ega små, svarta tuberkler och svarta hår; hanens nedre analbihang starkt uppåtböjda, vid basen breda, från midten tvådelade; den inre delen smärt, starkt krökt, i spetsen (sedd från sidan) trubbig; den yttre delen gröfre, men utlöpande i en fin spets; emellan båda finnes en kort, något lancettformig, hårig gren. L. e. vsp. 27 mill.

*Agrypnetes crassicornis* M'Lachl. Rev. & Syn. Suppl. II. p. 2. t. 24.

Ett exemplar af arten är i Juli månad funnet vid Helsingfors i Finland, men ännu är arten ej hos oss anmärkt.

## 3. Fam. **Limnopilidæ** Kol.

Oceller finnas alltid. Maxillarpalperna hos båda könen till formen lika, men hos ♂ med 3, hos ♀ med 5 leder, nästan cylindriska, tunnt håriga eller nästan nakna, basleden kort, slutleden trubbig. Framvingarnes subcostalnerv slutar i costalnerven, utan att ytterligare förenas dermed genom någon tvernerv. Bakvingarne bredare än framvingarne, under hvilan sammanlagda i långsgående veck; dorsalnerverne minst 6, af hvilka 3—4 utgå merendels från ett litet slutet basfält. Bakvingarnes radialfält öppet, mycket sällan slutet genom en tvernerv, som är finare än öfriga nerverna; subradialfältet slutet. Framtibierna med 1 sporre, stundom hos ♂, men sällan hos ♀ utan sporre.

Familjen, som omfattar både större och mindre arter, skiljes från de föregående derigenom att maxillarpalperna hos ♂ har 3 men hos ♀ 5 leder, att framtibierna hafva blott en sällan ingen sporre och att bakvingarnes radialfält är öppet, mycket sällan slutet genom en fin tvernerv. Från *Apataniidæ* skiljes den genast derigenom att framvingarnes subcostalnerv slutar omedelbart i costalnerven och ej i någon tvernerv, samt derigenom att bakvingarnes subradialfält är slutet genom tvernerv och ej öppet. Från *Sericostomatidæ* skiljes familjen genom närvaron af oceller, genom maxillarpalpernes likformighet könen emellan och derigenom att framtibierne ej hafva öfver 1 sporre.

Maxillarpalperna äro smärta och labialpalperna små, ofta med konkav slutled. Antennerna sällan längre eller något kortare än framvingarne, utan i allmänhet lika långa med dessa; basleden är gröfre än de öfriga, cylindrisk, sällan längre än, men oftast lika lång med hufvudet. Kroppen undersättsig. Fötterna med starka tornar på tibier och tarser. Vingarne i allmänhet temligen breda, endast tunnt, sällan tätare håriga, dock ej så att membranen, som stundom är försedd med tydliga och temligen stora vårtor, derigenom döljes; endast nerverna på framvingarne ega långa, mera upprättstående, talrikare, temligen styfva hår; nerverna merendels grofva och starka, samt i allmänhet hos båda könen af samma förgrening.

Nerverna på framvingarne äro följande: 2 dorsalnerver, af hvilka den bakerste (dorsalnerven) slutar i vingens inkant eller i en tvernerv, och den främste (subdorsalnerven) slutar oftast i analhörnet; den förstnämnde utgår från vingbasen med dubbelrot, hvarigenom ett mer eller mindre stort, vid basen bredt, men utåt spetsigt basfält uppkommer, hvilket ofta vid basen delas af en eller annan fin nerv och förenas med subdorsalnerven genom en fin tvernerv; närmast framom subdorsalnerven utgår till vingens utkant ulnarnerven från sidan af ulnarfältet, närmare vingbasen, och förenas baktill med subdorsal-

nerven genom en tvernev, så att derigenom ett slutet subdorsalfält bildas, men förenas framtill genom den tvernerv, som tillsluter ulnarfältet; från denna tvernerv utgår ulnargrenen till vingens utkant; närmast ulnargrenen utgå från det slutna diskfältet styloid-, glenoidal- och sesamoidgrenarne; metacarpal- carpal- och subradialgrenarne utgå från det slutna subradialfältet; radialgrenen och subcostalnerven utlöpa i vingens utkant; den förre efter att hafva vid pterostigmatikaltrakten bildat en mer eller mindre stark krök; den sednare vid vingbasen förenad med costa genom en tvernerv.

Nerverna på bakvingarne äro: 2—3 postdorsalnerver, som utgå i vingens inkant; 4 dorsalnerver, som ofta utgå parvis från ett slutet basfält eller den ena förenad med samma fält genom en tvernerv; emellan dorsalnerverna och postdorsalnerverna utgår stundom från nämnde basfält ett vingveck, som ofta liknar en svag nerv; subdorsalnerven, som utgår från vingbasen och begränsar ulnarfältet baktill samt derefter utlöper i vingkanten; subulnargrenen och ulnargrenen utgå från den tvernerv, som tillsluter ulnarfältet, dock så att den förra nervgrenen ofta synes vara en gren af subdorsalnerven; från det slutna diskfältet utgå styloid-, glenoidal- och sesamoidgrenarne efter hvarandra eller ett par af dem förenade i gemensam stam; från det slutna subradialfältet utgå efter hvarandra metacarpal-, carpal- och subradialgrenarne; sist komma radialnerven och subcostalnerven från vingbasen, men ofta så nära förenade med hvarandra, att de först vid utloppet i vingkanten kunna tydligen åtskiljas. De vingfält, som begränsas af de från subradialfältet, diskfältet och ulnarfältet på båda vingparen utgående nervgrenarne, kallas apikalfält, och dessas antal är 7—8. De benämnas efter sina ordningstal, då man börjar räkningen från främre delen af vingen, så att fältet emellan subradial- och karpalgrenarne blir det första o. s. v.

Analbihangen erbjuda här såsom hos alla nattsländor de säkraste kännetecken, hvarigenom arterna kunna särskiljas. Hos ♂ bestå dessa bihang af 2:ne öfre, 2 mellersta och 2 nedre. Mellan de båda nedre finnes den merendels korta och valsformiga penis med sin slida, som ofta består af 2:ne skifvor, hvardera merendels kamtandad och tvåklufven. Analbihangen hos ♀ bestå af 2:ne öfre analvalvler och nedanför dessa en analtub, hvilken merendels är i spetsen öppen men ofta på längden mer eller mindre delad. Men dessa analbihang kunna likväl ej begagnas såsom karakterer för slägten, ehuru de äro goda såsom artkarakterer och ofta de enda, hvarigenom närstående arter kunna skiljas från hvarandra. Färgen är af underordnad betydelse. Subradialfältets förhållande till sin stjelk och ulnarfältets tvernerv i dess förhållande till subradialfältet gifver deremot stundom rätt goda karakterer.

Att gifva konstanta och rätt tydliga slägtdiagnoser är ganska svårt i många fall. De minst varierande karakterer gifvas i nedanstående schema:

*Öfversigt af slägten:*

I:o. Sporrarnes antal hos båda könen 1, 3, 4.
- 1:o. Framvingarnes utkant utskuren eller vågig ..... 3 *Glyphotælius.*
- 2:o. Framvingarnes utkant helbräddad, åtminstone ej utskuren eller vågig.
  - A) Bakvingarnes utkant bakom vingspetsen tydligen, ehuru mer eller mindre djupt utskuren.
    - 1) Framvingarne betäckta med skarpt utpreglade vårtor ..... 7 *Phacopteryx.*
    - 2) Framvingarne släta, utan skarpt utpreglade vårtor.

a) Bakvingarnes sesamoid- och glenoidalgrenar utgå ur diskfältet nära intill hvarandra och samma vingars subradialfält sträcker sig inåt ungefär midt för eller knapt förbi tvernervens för ulnarfältet utgångspunkt ur diskfältet; framfötternas sporre hos ♂ grof och stark, hos ♀ normal ..... 1 *Colpotaulius.*

b) Bakvingarnes sesamoid- och glenoidalgrenar utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra och samma vingars subradialfält sträcker sig inåt långt förbi tvernervens för ulnarfältet utgångspunkt ur diskfältet; framfötternas sporre hos båda könen normal ..... 2 *Grammotaulius.*

B) Bakvingarnes utkant bakom vingspetsen ej tydligen utskuren utan nästan jemnt afrundad. (Framv. släta, stundom granulerade, men utan egentliga vårtor.)

(1:o) Bakvingarnes 2:a apikalfält vid basen tydligen bredare än det 4:e.

1) Glenoidal- och styloidgrenarne på båda vingparen utgå ur diskfältet i gemensam stam ..... 4 *Goniotaulius.*

2) Glenoidal- och styloidgrenarne på båda vingparen utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra.

a) Bakvingarnes 4:e apikalfält slutes inåt af en perpendikulär tvernerv ..... 5 *Limnophilus.*

b) Bakvingarnes 4:e apikalfält slutes inåt af en tydligen sned tvernerv ..... 9 *Asynarchus.*

(2:o) Bakvingarnes 2:a apikalfält vid basen lika bredt med eller knapt bredare än det 4:e.

1) Genoidal- och styloidgrenarne på båda vingparen utgå ur diskfältet i gemensam stam ..... 10 *Hypnotranus.*

2) Glenoidal- och styloidgrenarne på båda vingparen utgå ur diskfältet skilda från hvarandra.

a) Framvingarnes subradialfält i framkanten mer eller mindre konkavt. (Hos en art nästan rakt.) ..... 13 *Stenophylax.*

b) Framvingarnes subradialfält i framkanten rakt.

(1) Vingarne hos de olika könen mycket olika utvecklade; framv. hos ♂ stora, breda, med bågböjd främre kant och parabolisk spets; hos ♀ korta, breda, med vinklad och något skarp spets. (Framvingarnes subradialfält betydligt längre än sin stjelk.) ..... 8 *Arctoecia.*

(2) Vingarne hos de olika könen likformigt utvecklade.

(a) Bakvingarnes subradialfält börjar ganska långt innanför ulnarfältets tvernerv, så att det inåt öfverskjuter denna nervs utgångspunkt från diskfältet med nästan halfva sin längd. Framvingarnes subradialfält mer än dubbelt längre än sin stjelk ..... 11 *Rhadicoleptus.*

(b) Bakvingarnes subradialfält börjar midtför eller kort innanför tvernervens för ulnarfältet utgångspunkt ur diskfältet.

*) Bakvingarnes 5:e apikalfält vid grunden smalare än det 4:e. Framvingarnes subradialfält lika långt med sin stjelk ..... 6 *Anabolia.*

**) Bakvingarnes 5:e apikalfält vid grunden lika bredt med eller bredare än det 4:e. Framvingarnes subradialfält längre än sin stjelk ..... 12 *Hydatophylax.*

II:o. Sporrarne hos ♂ 0, 3, 4, men hos ♀ 1, 3, 4. Framvingarnes subradialfält i framkanten mer eller mindre konkavt ..... 14 *Micropterna.*

III:o. Sporrarne hos båda könen 1, 3, 3 ..... 15 *Halesus.*

IV:o. Sporrarne hos ♂ 0, 3, 3, men hos ♀ 1, 3, 3. Framv. med tydliga vårtor på membranen ..... 18 *Chætopteryx.*

V:o. Sporrarne hos båda könen 1, 2, 3. Bakv. med lång, smal ränna, hvari en hårpensel är dold ..... 16 *Ecclisopteryx.*

VI:o. Sporrarne hos båda könen 1, 2, 2 ..... 17 *Chilostigma.*

## 1. Slägtet: COLPOTAULIUS Kol.

Sporrarne hos båda könen 1, 3, 4, men könen emellan olika: framfötternas sporre hos ♂ grof, stark och krökt, tagglik med djup fåra på insidan, till färgen svart; hos ♀ deremot normal och lik de öfriga fötternas. Fötterna temligen långa; framtarsernas 1:a led hos ♂ blott hälften så lång som den 2:a, men hos ♀ nästan $^1/_3$ längre än 2:a. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre jemförelsevis korta, utkanten afrundad, helbräddad, ej utskuren eller vågig; membranen knapt granulerad och utan vårtor; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre; i utkanten bakom vingspetsen djupt och tvert inskurna, så att vingspetsen blir nästan flikformig; sesamoid- och glenoidalgrenarne utgå ur diskfältet nära hvarandra och stundom från samma punkt; deras subradialfält sträcker sig inåt till midt för eller knapt förbi den ulnarfältet tillslutande tvernervens utgångspunkt ur diskfältet; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 4:e, som der är oftast spetsigt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet och subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet, alla vidt skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår från tvernerven nästan vid dess midt. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Antennerna ungefär af framvingarnes längd; basleden af hufvudets längd. Hos ♂ kan framfötternas tibia fällas ned i en fördjupning längs inre sidan af låret, hvilken fördjupning är beklädd med korta, svarta borster.

*C. incisus* Curt. Framvingarne blekt halmgula, med mer eller mindre tydliga gråaktiga eller brunaktiga punkter längs inre kanten; bakvingarne hyalina, mot spetsen mer eller mindre blekgula och der med brunaktiga nerver. L. e. vsp. 12—20 millim.

*Limnoph. incisus* Curt. Phil. Mag. 1834. 124. *Colpotaulius incisus* M'Lachl. Tr. Br. 24. t. 3. f. 4. t. 9. f. 6. Rev. & Syn. 35. t. 4. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. Ak:s Förhandl. 1870. 158. *Limn. striolata* Ramb. Neur. 478. *Colp. excisus* Kol. Gen. & Sp. I. 48.

Under Augusti månad träffad vid stillastående vatten i Skåne, på Öland och Gottland. Den döljer sig under dagen djupt nere bland gräs och vexter vid vattnet. Uppskrämd springer den lifligt omkring på strandvexterna, men flyger ogerna.

*Beskr.* Antennerna brungula, med otydliga bleka ringar. Hufvudet mörkbrunt, med lergula vårtor. Mellanrygg och bakrygg bruna; skutellen i spetsen mer eller mindre svart. Abdomen ofvan gråaktig, med bleka segmentkanter, undertill jemte palper oeh fötter lergul; de sednares tornar svarta. Framvingarne blekt halmgula, mer eller mindre fläckiga af gråbruna punkter i inkanten; nerverna lergula, oftast med otydliga bruna punkter; fransarne jemte vingarnes hårighet gula; nervernas hårighet svart. Bakvingarne hyalina, mot spetsen blekt gulaktiga; nerverna bleka, mot vingspetsen brunaktiga. Öfre analbihangen hos ♂ små, hvarandra närstående, gula, triangulära, i spetsen trubbiga, med långa hårfransar, på insidan konkava, i nedre kanten försedda med stor, triangulär, inåtböjd tand; mellan de öfre finnas de mellersta analbihangen dolda; de nedre bihangen breda, triangulära, korta, trubbiga, med svarta och gula hårfransar. Analtuben hos ♀ gul, med djup inskärning på sidorna; nedanför analtuben finnas 2:ne breda, rundade sidolober, försedda med hårfransar.

## 2. Slägtet: GRAMMOTAULIUS Kol.

Sporrarne normala och lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa; framtarsernas led hos båda könen lika, ungefär dubbelt så lång som den 2:a. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långsträckta, smala, vingspetsen något utvidgad, stundom skarp;

utkanten helbräddad, ej tandad eller insvängd; membranen knapt granulerad och utan vårtor; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten bakom vingspetsen tydligen, ehuru mer eller mindre djupt rundadt men ej tvert utskurna; sesamoid- och glenoidalgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; deras subradialfält sträcker sig inåt långt förbi den ulnarfältet tilslutande tvernervens utgångspunkt ur diskfältet; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 4:e, som är tillslutet af en perpendikulär tvernerv; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet och subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet, alla vidt skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår långt bakom midten af ulnarfältets tvernerv och nära bakre hörnet af nämnde fält. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Antennerna ungefär af framvingarnes längd; basleden ganska lång, betydligt längre än hufvudet. Pronotum mycket bred. Bakvingarnes sesamoidgren hos båda könen alltid omgifven af temligen bred brun färg.

*Öfversigt af arterna:*

1:o. Fötternas tornar gula eller gulaktiga. Coxæ gula.
a) Framvingarne lancettlika, spetsiga, blekt halmgula, stundom med otydliga brunaktiga punkter längs inkanten ..... *nitidus.*
b) Framvingarne i utkanten mer tvera, föga spetsiga, halmgula, vanligen med bruna fläckar, men stundom enfärgadt brungula ..... *nigropunctatus.*
II:o. Fötternns tornar svarta, eller svartaktiga. Coxæ svarta eller mörkbruna. Framvingarne något spetsiga, brunaktiga med bleka nerver ..... *signatipennis.*

1. *G. nitidus* Müll. Antennerna gula; thorax ockragul, ofvantill med ofta gråaktiga sidor; coxæ och fötter gula; de sednares tornar gula; framvingarne långa, smala, lancettlika, spetsiga, blekt halmgula, stundom med otydliga, brunaktiga punkter längs inkanten; subradialfältet på bakvingarne skjutande inåt förbi ulnarfältets tvernerv med ungefär $^1/_3$ af sin längd. L. e. vsp. 40—50 millim.

*Phyg. nitida* Müll. Zool. Dan. 145. *Grammotaulius nitidus* Brauer. Neur. Austr. 52. f. 93. 94. M'Lachl. Tr. Br. 25. t. 9. f. 7. 8. Rev. & Syn. 38. t. 5. *Phryg. lineola* Zett. Ins. Lapp. 1063. *Grammotaulius lineola* Kol. Gen. & Sp. I. 39.

Under Juli, Augusti och September månader allmän i kärr, vid gropar och andra stillastående vatten i södra och mellersta provinserna af Sverige och Zetterstedt upptager den äfven bland Lapplands insekter. Från Norge hafva vi ännu ej sett arten.

*Beskr.* Antenner, hufvud och thorax blekt ockragula, den sednare ofvantill på sidorna ofta gråaktig. Abdomen, coxæ, palper och fötter gula, de sednares tornar äfven gula. Framvingarne långa och smala, deras utkant mycket sned, så att deras form är lancettlik; till färgen blekt halmgula, mot inkanten stundom spräckliga af bruna fläckar; nerverna knapt mörkare än membranen. Bakvingarne hyalina, mot spetsen mer eller mindre gulaktiga; sesamoidgrenen bredt kantad med brunt eller svaraktigt; subradialfältet skjuter inåt förbi ulnarfältets tvernerv med ungefär $^1/_3$ af sin längd. Öfre analbihangen hos ♂ gula, breda, ovala, i spetsen med en mer eller mindre djup inskärning, så att 2 hvarandra närstående och lika långa delar bildas, hvaraf den öfre är trubbig och bredare än den nedre, som är spetsig; på inre sidan äro dessa bihang konkava och längs inskärningens kanter svarttandade; mellersta bihangen ligga strax under de förra, äro bladformiga och svarta, med tver spets; de nedre bihangen äro nästan cylindriska, räta och något uppåtriktade. Öfre analvalvlerna hos ♀ korta, breda, något triangulära, i spetsen rundade; analtuben längre än bihangen, i nedre kanten konvex.

*Var. pellucida.* Framvingarne mörkare halmgula, tätt brunspräckliga utom längs framkanten. Liknar till vingarnes färg i hast följande art, men för öfrigt till alla delar hufvudformen. ♂.

2. *G. nigropunctatus* Retz. Antennerna rödgula; thorax ofvantill gråaktig, på sidorna brunaktig; coxæ och fötter gula; de sednares tornar gula; framvingarne utåt

bredare, med något tverare utkant, föga spetsiga, mörkt halmgula, mer eller mindre tätt spräckliga af brunt eller svart, stundom nästan enfärgadt brungula, men alltid längs framkanten bleka och ej spräckliga; subradialfältet på bakvingarne skjutande inåt förbi ulnarfältets tvernerv med ungefär hälften af sin längd. L. e. vsp. 30—40 millim.

*Phryg. nigropunctata* Retz. Nomencl. 55. *Limnoph. lineola* Ramb. Nevr. 474. *Phryg. atomaria* Fabr. E. S. II. 78. *Grammotaulius atomarius* Kol. Gen. & Sp. I. 39. Brauer Neur. Austr. 52. f. 95. 96. M'Lachl. Tr. Br. 26. t. 9. f. 9. Rev. & Syn. 39. t. 5. *Phyg. irrorata* Zett. Ins. Lapp. 1063.

Samtidigt med föregående förekommer denna art allmänt i södra och mellersta landskapen af Sverige. Den anföres af Zetterstedt såsom sällsynt i Lappmarkerna och förf. har ej ännu sett den från Norge.

*Beskr.* Antennerna rödgula. Hufvud och thorax gråaktiga, den sednare ofvantill med brunaktiga sidor. Abdomen ofvan brun, undertill mer eller mindre ockragul. Coxæ, palper och fötter gula; de sednares tornar svarta. Kroppens hårighet gulgrå. Framvingarne ej så långsträckta och smala som hos föregående art, utan utåt bredare och deras utkant mera tver, hvarföre de ej äro så spetsiga eller lancettlika som föregåendes; färgen är mera mörkt halmgul och vanligen öfver allt utom längs framkanten mer eller mindre tätt spräcklig af brunt eller svart; ofta är en smal rhombisk fläck i disken och en annan vid diskens tvernerver fria från spräcklighet. Sällan saknas den bruna spräckligheten och stundom är den så tät och sammanflytande, att vingfärgen blir helt brun, blott genomskuren af blekare nerver. Bakvingarne hyalina, mot spetsen temligen bredt gulaktiga; sesamoidgrenen bredt kantad med svart eller brunaktigt; subradialfältet skjuter inåt förbi ulnarfältets tvernerv med ungefär hälften af sin längd. Öfre analbihangen hos ♂ gula, breda, i spetsen med en djup, bred och halfcirkelformig utskärning, så att 2 vidt skilda delar bildas, hvaraf den öfre är bred och ganska trubbig och den nedre smalare ocb kortare samt spetsig; på inre sidan äro dessa bihang konkava och i kanterna tandade; mellersta analbihangen ligga strax under de förra och skjuta utom de förras inskärning; de äro långa, bladformiga och i spetsen rundade; de nedre bihangen äro vid basen breda, utåt smalare och spetsiga, något krökta, med bleka hår. Öfre analvalvlerna hos ♀ likna dem hos föregående art, men analtuben är bredare, i undre kanten något konkav samt i spetsen rundad och nedböjd.

*Var. punctata.* Framvingarne gråbruna, med tätstående, runda, bleka, halft genomskinliga brunaktiga punkter, en större, nästan fyrsidig blek fläck i disken och en ännu större, oregelbunden dylik fläck omkring diskens tvernerver; längs framkanten bleka och enfärgade. För öfrigt är denna var. till alla delar lik hufvudformen. En ♂ från Östergötland, der den blifvit funnen af framlidne Apotekare Hamnström.

3. *G. signatipennis* M'Lachl. Antennerna rödgula eller brunaktiga; thorax svartaktigt brun; coxæ svarta eller mörkbruna; fötterna lergula, med svarta tornar; framvingarne utåt bredare, med något tverare utkant, temligen trubbiga, brunrökiga eller mörkt halmgula, mellan nerverna brunspräckliga i disken, stundom enfärgadt brungula; subradialfältet på bakvingarne skjutande inåt förbi ulnarfältets tvernerv med knapt hälften af sin längd. L. e. vsp. 30—36 millim.

*Grammotaulius signatipennis* M'Lachl. Rev. & Syn. Suppl. I. 4. t. 31. ♂. Suppl. II. 17. ♂♀. *G. sibiricus* M'Lachl. l. c. 40. t. 5. ♀. *G. interrogationis* Kol. Gen. 3. Sp. I. 40. var. *β*.

Under Juni, Juli och Augusti månader träffas arten ganska sparsamt i de nordligaste och mellersta landskapen af vår halfö.

*Beskr.* Antennerna rödgula, med brunaktig anstrykning eller nästan helt brunaktiga. Hufvud, thorax och abdomen svartaktigt bruna; coxæ svarta eller mörkbruna; palper och fötter lergula; låren stundom bruna; de 4 bakre tibierna och tarserna i spetsen mer eller mindre brunaktiga; tornarne svarta. Framvingarne utåt bredare än hos föregående art och i spetsen trubbigare, brunaktiga eller mörkt halmgula; längs framkanten och inkanten oflåckade, men i ulnarfält, diskfält och subradialfält samt framom detta temligen tätt brunspräckliga; vidare mot vingspetsen samt omkring sesamoidgrenen och emellan glenoidal- och ulnargrenarne likaledes brunspräckliga, dock här glesare; i diskfältet finnes en större eller mindre aflång, halft genomskinlig, blekare fläck och nära främre hörnet af ulnarfältet en dylik punkt. Stundom äro vingarne nästan enfärgade. Vingnerverna bleka, mot utkanten brunaktiga. Bakvingarne hyalina, mot spetsen grågulaktiga; sesamoidgrenen bredt kantad med brunt eller svartaktigt; subradialfältet skjuter inåt förbi ulnarfältets tvernerv med knapt hälften af sin längd. Öfre analbihangen hos ♂ lergula, korta och breda, i utkanten rundade och svarttandade; nära nedre kanten

finnes en tand något längre än de öfriga, hvarigenom ofvanföre denne en något större fördjupning uppkommer än emellan de öfriga tänderna; mellersta analbihangen skjuta ej utom de öfre och äro lerfärgade, korta, breda, något triangulära och i nedre kanten konkava; de nedre bihangen små, räta, lamellformiga, lergula, med breda fransar och en lång hårpensel i spetsen. Öfre analvalvlerna hos ♀ mycket korta och rundade; emellan dessa sitta vid ryggsidan 2:ne smala, divergerande och cylindriska bihang, som saknas hos föregående arter af slägtet; analtuben är bred, nästan jemnbred, brunaktig, rät, i spetsen tver och der vid midten något inskuren.

## 3. Slägtet: GLYPHOTÆLIUS Steph.

Sporrarne hos båda könen lika och normala: 1, 3, 4. Fötterna temligen långa; framtarsernas 1:a led hos båda könen normal, ungefär dubbelt så lång som den 2:a. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långsträckta, utåt småningom utvidgade, i utkanten tvera, vågiga med en mer eller mindre djup utskärning framom analhörnet; membranen knapt granulerad och utan vårtor; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre; i utkanten bakom vingspetsen knapt och grundt utskurna; sesamoid- och glenoidalgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; subradialfältet sträcker sig inåt antingen till midt för eller temligen förbi den ulnarfältet tillslutande tvernervens utgångspunkt ur diskfältet; 2:a apikalfältet vanligen bredare än det 4:e, som är tvert och tillslutet af en perpendikulär tvernerv; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet och subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet, alla vidt skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår från tvernerven bakom dennes midt. Oftast finnes emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren en tvernerv, hvarigenom radialfältet oftast är utåt slutet. Antennerna kortare än framvingarne; basleden af hufvudets längd.

Till slägtet höra de största arter af våra nattsländer och deras larver vistas företrädesvis i djupa, stillastående eller långsamt flytande vatten. Deras hus äro fria och betäckta af vextdelar, ofta af hela blad.

I. *Bakvingarnes subradialfält sträcker sig inåt knapt till midt för den tvernerv, hvarigenom ulnarfältet slutes. Framvingarne i utkanten vågiga, med en djup inskärning framom analhörnet.*

1. *G. pellucidus* Retz. Framvingarne gråaktiga (♂), med täta, mer eller mindre sammanflytande svartbruna eller bruna fläckar, en rhombisk, hyalin fläck i disken och en annan af samma färg omkring diskens tvernerver; eller framvingarne blekt grågula (♀), med otydligare bruna och hyalina fläckar; pterostigma merendels svartbrunt; bakvingarne hyalina, med svartbrun (♂) eller gulaktig (♀) spets. L. e. vsp. 25—35 millim.

*Phryg. pellucida* Retz. Nomencl. 55. Pict. Recherch. 146. t. 8. f. 4. *Limnoph. pellucidus* M'Lachl. Tr. Br. 28. t. 28. f. 11. 12. Ramb. Neur. 485. *Glyphotaulius pellucidus* Kol. Gen. & Sp. I. 37. *Glyphotælius pellucidus* Brauer. Neur. Austr. 52. M'Lachl. Rev. & Syn. 44. t. 4.

Arten träffas i Juli och Augusti månader i södra och mellersta Sverige, men vi hafva ej sett den ännu från orter norr om Stockholm, ej heller från Norge.

*Beskr.* Antennerna bruna, med bleka ringar. Hufvud och thorax ofvan bruna, med grå hår; en något silfverglänsande ring omkring ögonen och 2 dylika parallela linier längs mellanryggen. Abdomen grönaktig hos det lefvande djuret, men mer eller mindre brunaktig efter döden. Fötterna lergula, med svarta tornar; tibiernas och tarsledernas spetsar bruna. Framvingarne hos ♂ gråaktigt hyalina, med tät, mer eller mindre sammanflytande marmomrering af svartbrunt eller brunt; en hyalin, rhombisk tverfläck i disken och vid diskens tvernerver en annan af samma färg, mer eller mindre tresidig och stundom sträckande sig ända till vingens inkant,

hvarjemte den delas af de mörka nerverna; vid vingens utkant äro några bleka fläckar, alternerande med bruna. Hos ♀ äro framvingarne stundom färgade såsom hos ♂, men oftast äro de mera enformigt smutsgulaktiga, med otydligare och färre bruna fläckar samt otydligare hyalina fläckar. Bakvingarne hyalina, i spetsen bredt svartbruna (♂) eller gulbrunaktiga (♀); nerverna till större delen bruna (♂) eller gulaktiga (♀). Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ har 2 djupa, halfmånformiga utskärningar, åtskilda genom ett blekt ställe, men de äro i kanten svälda, svarta och skrofliga; öfre analbihangen, sedda från sidan, äro tresidiga, med uppåtböjd spets; mellersta bihangen nästan triangulära med rundad knapp; de nedre bihangen breda, trubbiga, i spetsen inåtböjda. Hos ♀ finnas upptill 2 spetsiga, divergerande, något svälda bihang och nedom dessa den från sidorna sammantryckta, upptill något utskurna analtuben, som har en smal, aflång öppning.

Larven är stor; hufvudet och de båda främre segmenterna af thorax äro enfärgadt bruna, åtskilda genom svarta streck; metathorax är ljusare, med 2 svarta fläckar framtill och baktill med 3 trianglar, bildade af små bruna fläckar. Abdomen grönaktig, med långa, talrika respirationstrådar. Fötterna långa, bruna, utan fläckar. Huset är bildadt af vextdelar, vanligast af hela blad, isynnerhet af pil, poppel, björk, ek o. s. v. Bladen grupperas utan ordning, så att när man ser husen på bottnen af vattnet, skulle man kunna anse dem för en tillfällig samling af blad. Stundom är ena sidan af huset bildad af af ett enda blad; stundom bildas det af bladbitar och träbitar; stundom af Carex-blad, som då läggas på längden och fästas det ena vid det andra. Mot förvandlingstiden tillslutas husen med ett silkesgaller, hvars hål äro af olika form, men oftast rundade och stundom skyddas gallret medelst träd- eller bladfragmenter, till och med småstenar, hvilka fästas dervid. (Pictet.)

II. *Bakvingarnes subradialfält sträcker sig inåt temligen långt förbi den tvernerv, hvarigenom ulnarfältet slutes. Framvingarne i utkanten vågiga, med en blott ganska grund utskärning framom analhörnet.*

2. *G. punctatolineatus* Retz. Framvingarne blekt lergula, med otydlig, rhombisk blekare fläck i disken och likaledes otydlig blek fläck omkring diskens tvernerver, samt med svarta fläckar längs dorsal- och ulnarnerverna och ett svartbrunt streck längs sesamoidgrenen; bakvingarne hyalina, i spetsen bredt gulaktiga. L. e. vsp. 50—60 millim.

*Phryg. punctatolienata* Retz. Nomencl. 56. *Glyphotaulius umbraculum* Kol. Gen. & Sp. I. 37. *Limn. lævis* Walk. Br. Mus. Cat. 18. *Glyphotælius punctatolineatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 41. t. 5.

Arten är sällsynt och tillhör mera de norra, än de sydliga provinserna af halfön. Dock träffas den spridd öfver hela halfön under Maj, Juni och Juli månader.

*Beskr.* Antenner, hufvud och thorax lergula; framryggen med gula hår; mellanryggens sidor stötande i brunt. Palper och fötter gula, de sednares tornar svarta. Abdomen gul, ofvantill med grå anstrykning. Framvingarne blekt lergula, med svarta fläckar längs dorsalnerven och ulnarnerven; ett svartbrunt streck längs sesamoidgrenen; en otydlig, rhombisk blek fläck i disken och en likaledes otydlig blek fläck omkring diskens tvernerver; nerverna af grundens färg, mot vingspetsarne mörkare. Bakvingarne hvitaktiga, hyalina, med gulaktiga nerver och bredt gulaktig spets. Öfre analbihangen hos ♂ bredt ovala; de mellersta korta, triangulära; de nedre korta, tjocka, cylindriska; båda sednare slagen ganska dolda. Analdelarne hos ♀ knapt tydliga.

*Vor. frigida* (Hag.), som är förf. obekant, skall hafva framvingarne mörkbruna, med täta, oregelbundet fördelade hvitaktiga, runda små fläckar. (Enligt M'Lachlan funnen i Umeå Lappmark.)

## 4. Slägtet: GONIOTAULIUS Kol.

Sporrarne normla, till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna måttligt långa; framtarsernas 1:a led hos båda könen lika, nästan dubbelt så lång som hvardera af de öfriga, hvilka äro sins emellan nästan lika långa. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre temligen smala, nästan jemnbreda, i utkanten tvera och der helbräddade ej tandade eller insvängda; membranen ej granulerad och utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå från diskfältet förenade i gemensam stam. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade utan någon inskärning; subradialfältet litet, dess inre början sker utanföre tvernervens för ulnarfältet utgångspunkt från diskfältet; 2:a apikalfältet vid grunden betydligt (minst dubbelt) bredare

än det 4:e, som der är tillslutet af en rät, ej sned tvernerv; 5:e apikalfältet kort, spetsigt, räcker ej till tvernerven, emedan glenoidal- och styloidgrenarne utgå från diskfältet i temligen lång, gemensam stam; ulnargrenen utgår långt bakom midten af ulnarfältets tvernerv och således närmare bakre hörnet af detta fält. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens buksegmenter utan tänder.

Antennerna af vingarnes längd; basleden grof, längre än hufvudet. Maxillarpalperna smärta. Framvingarnes nerver ej synnerligen grofva, med gles hårighet; membranens hårighet tilltryckt och gles; subradialfältet kortare än sin stjelk och temligen smalt; 2:a apikalfältet bredare (dubbelt) än det 4:e och bredast; det 4:e nästan smalare än det 1:a, som är vid basen snedt, det 3:e nästan lika bredt med det 4:e. På bakvingarne är subradialfältet mycket kort, tresidigt, och betydligt kortare än sin stjelk samt slutar inåt temligen långt utanföre det ställe, der ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet; 1:a apikalfältet vid grunden smalt, smalare än det 4:e; det 3:e ungefär lika bredt med det 2:a, men längre och tvåsidigt. Abdomen från sidorna sammantryckt, räcker obetydligt utom de utspända vingarnes analhörn. Pronotum smalare än, men mesonotum bredare än hufvudet. Tibier och tarser med temligen fina tornar.

Den enda hithörande arten uppehåller sig vid stillastående vatten eller långsamt flytande åar, hvari larfven lefver i cylindriska, något krökta hus, bildade af fin sand.

*G. vittatus* Fabr. Framvingarne brunaktigt gula med ett långsgående, genombrutet, mot utkanten bredare, brunt band, framtill begränsadt af en svartaktig linea; pterostigma föga brunaktigt; bakvingarnes spets gulaktig. L. e. vsp. 16—23 millim.

*Phryg. vittata* Fabr. E. S. suppl. 201. Pict. Rech. 157. t. 10. f. 4. Zett. Ins. Lapp. 1064. *Limnoph. vittata* Ramb. Neur. 485. *Limnoph. vittatus* Brauer. Neur. Austr. 49. f. 74. 75. M'Lachl. Tr. Br. 46. t. 2. f. 27. t. 3. f. 6. t. 10. f. 7. 8. Rev. & Syn. 81. t. 8. *Goniotaulius vittatus* Kol. Gen. & Sp. I 49.

*Var. elegans* Pict. Framvingarne halmgula med brunaktig skuggning i utkanten, svart streck i disken och brun fläck i framkanten.

*Phryg. elegans* Pict. Rech. 157. t. 10. f. 3. Ramb. Neur. 486.

Arten är hos oss en af de allmännaste och förekommer på hela halfön under sommaren och hösten. Flygtiden börjar i Juli månad.

*Beskr.* Antennerna lergula, med otydliga blekare ringar. Hufvudet rödgult, merendels mörkare längs midten. Palperna lergula. Thorax ofvan rödgul eller brun, med långa brunaktiga hår. Fötterna rödgula med svarta tornar. Abdomen gråbrun, undertill gul, med blek linea längs hvardera sidan. Framvingarne brunaktigt blekgula med en svartaktig, långsgående linea från basen till utkanten, hvilken begränsar ett bakom varande bredt brunaktigt band och är vid ulnarfältets tvernerv genombruten af en otydlig, blek fläck; stundom är det bruna bandet mycket blekt eller upplöst i blekbruna småfläckar; pterostigma är nästan aldrig antydt, men stundom är det blekbrunt. Stundom är också den svarta långsgående linien helt borta eller mer eller mindre antydd, så att flera varieteter uppkomma, bland hvilka *elegans* är den utmärktaste. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen gulaktiga. Åttonde dorsalsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget med ett tverhugget utskott i midten; öfre analbihangen, sedda nedifrån, äro breda, skedformiga och gula; de mellersta äro knapt synliga; nedre bihangen bilda långa, smala, svarta tornar, som äro svarthåriga och stundom så långa, att de hinna ryggsegmentets kant. Honans analtub otydlig.

*Larvens* hufvud och de två första thoraxsegmenterna bruna, med mörkare midtellinea; prothorax med 2 svarta sidopunkter; sista thoraxsegmentet och abdomen blekröda. (Pictet.)

*Larvens hus* beskrifves af Meyer sålunda: »det är kägelformigt, starkt krökt, byggdt af fin sand, 15 millim. långt, bredden framtill 3 millim. och baktill 2 millim. Munändan är snedt afskuren, analändan trubbig, med centralt hål, hvars pereferi består af 5 smärre kretsbågar, så att de sammanstötande bågspetsarne framskjuta inåt. Mot förpupningstiden tillslutas båda ändarne genom en temligen grofmaskig sil och blott munändan afrundas; den genombrytes från sidan, då imago kläckes.»

## 5. Slägtet: LIMNOPHILUS Leach.

Sporrarne normala och lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna temligen långa, hos båda könen lika; framtarsernas 1:a led normal. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långsträckta, vanligen temligen smala; utkanten helbräddad, ej tandad eller insvängd, något rundad eller tver; membranen föga granulerad och utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre; i utkanten nästan jemnt afrundade, utan någon djup inskärning; 2:a apikalfältet vid grunden tydligen bredare än det 4:e, som är vid basen tillslutet genom en perpendikulär tvernerv (vinkelrät mot vingens längdaxel); glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet och subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet, alla skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår dels från midten af ulnarfältets tvernerv, dels närmare bakre hörnet af nämnde vingfält. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens buksegmenter stundom med tänder.

Detta slägtes talrika arter träffas åtminstone i hela norra hemisphæren af både gamla och nya verlden samt förekomma såväl på låglandet som i fjelltrakter samt gå ganska högt mot norden. De träffas i synnerhet vid stillastående vatten, men äfven vid insjöar och sagta flytande åar och floder samt äro underkastade mycken variation med hänseende till färgen, så att de delvis äro temligen svåra att skilja från hvarandra. Analbihangen gifva dock här den säkraste ledningen, men äfven närvaro eller frånvaro af tänder på ett eller flera af buksegmenterna, utgångspunkten från diskfältet af tvernerven för bakvingarnes ulnarfält och diskfältens förhållande till deras stjelkar gifva stundom också goda fingervisningar i den delen.

I följande öfversigt hafva vi sökt framhålla de karakterer för arterna, som äro minst varierande, lemnande dock analbihangen å sido till den omständligare artbeskrifningen:

*Öfversigt af arterna:*

I:o. En eller flera tänder på ett eller flera af buksegmenterna hos ♂ och en tand åtminstone på 6:e buksegmentet hos ♀.

A) En eller flera tänder på både 6:e och 7:e buksegmenterna hos ♂. Bakvingarnes subradialfält kortare än sin stjelk.

1) Framvingarne utan halfmånformig, blek fläck i utkanten.

a) Framvingarne vanligen utan antydning till mörkare pterostigma. Bakvingarnes subradialgren hos ♂ med bart.

1. *Rhombicus.* Framv. med rhombisk, vattenklar fläck i disken och på ömse sidor derom en brun fläck; fötternas tornar svarta.

3. *Flavicornis.* Framv. med mer eller mindre talrika svarta punkter och småfläckar längs inkanten; främsta fotparets tornar gulbruna, de öfrigas svarta.

b) Framv. vanligen med mörkt pterostigma. Bakvingarnes subradialgren hos ♂ utan bart.

5. *Marmoratus.* Pterostigma med gulbrun fläck.

4. *Decipiens.* Pterostigma med svart snedstreck.

2) Framv. med halfmånformig, blek fläck i utkanten. Bakvingarnes subradialgren hos ♂ oftast med bart.

9. *Lunatus.* Pterostigma brunaktigt; den genom nerver delade bleka diskfläckens smådelar ligga i rät linea.

B) Endast 1 tand på 6:e, men ingen på 7:e buksegmentet hos ♂. Bakvingarnes subradialfält längre än sin stjelk; subradialgrenen hos ♂ utan bart.

17. *Fuscinervis.* Framvingarnes nerver mot utkanten brunaktiga; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen spetsigt (♂) eller tvert, men smalt (♀).

II:o. Ingen tand på något buksegment hos ♂ ♀, eller blott en svag antydning till tand på 6:e buksegmentet hos ♀.

A) Framv. med halfmånformig, blek fläck i utkanten. Bakvingarnes subradialgren hos ♂ utan bart.

10. *Subcentralis.* Pterostigma brunaktigt; den genom nerver delade bleka diskfläckens smådelar ligga ej i rät linea, utan bilda trappsteg; ulnarfältets tvernerv på bakv. utgår från diskfältet ungefär midt för inre början af subradialfältet.

2. *Borealis.* Pterostigma mörkbrunt; ulnarfältets tvernerv på bakv. utgår från diskfältet utanför inre fjerdedelen af subradialfältet.

B) Framv. utan tydlig, halfmånformig, blek fläck i utkanten.

(A) Framvingarnes subradialfält väl längre än stjelken, men ej dubbelt eller nästan dubbelt längre än denna.

1) Bakvingarnes subradialfält kortare eller föga kortare än sin stjelk.

(1) Bakvingarnes subradialgren hos ♂ med bart.

a) Framv. vanligen med tydligt och svart pterostigma.

8. *Xanthodes.* Framv. gula med ovalt pterostigma, bruna fläckar och i utkanten trapezformig blek fläck; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält innanför eller midt för inre början af subradialfältet.

7. *Griseus.* Framv. grågula med nästan rundt pterostigma, marmorerade i inkant och utkant med gråbruna småfläckar; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält långt utanför inre början af subradialfältet.

b) Framv. med knapt antydt mörkare pterostigma.

19. *Nigriceps.* Framv. gulbruna, med otydliga bleka småfläckar i synnerhet i inkanten; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för eller kort utanför inre början af subradialfältet.

(2) Bakvingarnes subradialgren hos ♂ utan bart.

a) Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält utanför eller nästan midt för inre fjerdedelen af subradialfältet. Framv. utan mörkt pterostigma.

6. *Congener.* Framv. halmgula, merendels med blek, sned diskfläck och större blek fläck omkring diskens tvernerver.

b) Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält, antingen innanför eller midt för eller kort utanför inre början af subradialfältet.

16. *Femoratus.* Framv. utan mörkt pterostigma, halmgula, utan blek diskfläck, men med brun strimma från vingspetsen och från analhörnet inåt vingen samt brun strimma längs disken.

24. *Bimaculatus.* Framv. med eller utan mörkt pterostigma, antingen enfärgadt grå eller hvitgrå med bruna fläckar och skuggningar; med eller utan blek fläck i disken och blek fläck omkring diskens tvernerver.

2) Bakvingarnas subradialfält knapt eller föga längre än sin stjelk; subradialgrenen utan bart hos ♂.

27. *Miser.* Framv. oftast med mörkbrunt pterostigma, bruna eller gråaktiga, med blek, hvit fläck i disken och omkring diskens tvernerver; basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för inre tredjedelen af subradialfältet.

18. *Ignavus.* Framv. utan mörkare pterostigma; brunaktiga med blek punkt vid ulnarvinkeln och vid arculus; basfältet slutar kort innanför inre början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för inre fjerdedelen af subradialfältet.

3) Bakvingarnes subradialfält betydligt längre än sin stjelk; subradialgrenen utan bart hos ♂.

12. *Politus.* Framv. utan mörkare pterostigma, gulaktiga, enfärgade eller i inkant och utkant marmorerade med brungrått; basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet.

11. *Elegans.* Framv. oftast med gulbrunt pterostigma, halmgula med bruna och hvita långsfläckar; basfältet slutar midt för inre början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för inre hälften af subradialfältet.

(B) Framvingarnes subradialfält dubbelt eller nästan dubbelt så långt som sin stjelk.

1) Bakvingarnes subradialgren hos ♂ med bart. (Bakvingarnes subradialfält ungefär lika långt med sin stjelk.)

20. *Picturatus.* Framvingarnes basfält slutar innanför början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet.

2) Bakvingarnes subradialgren hos ♂ utan bart.

(1) Bakvingarnes subradialfält dubbelt så långt som sin stjelk.

13. *Pantodapus.* Framv. hvitaktigt eller gulaktigt hyalina, mer eller mindre tätt marmorerade med brunt; basfältet slutar midt för inre början af subradialfältet.

(2) Bakvingarnes subradialfält ungefär lika långt med sin stjelk.

14. *Hyalinatus.* Framv. enfärgadt lergulaktiga; basfältet slutar temligen innanför inre början af subradialfältet.

(3) Bakvingarnes subradialfält föga kortare än sin stjelk. (Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält utanför eller midt för inre början af subradialfältet.)

32. *Sparsus.* Framvingarnes basfält slutar nästan midt för inre början af subradialfältet; framv. bruna, tätt beströdda med lergula punkter och småfläckar samt längs ulnarfältets tvernerv med ett hvitaktigt streck.

26. *Scalenus.* Famvingarnes basfält slutar innanför inre början af subradialfältet; framv. grå med nästan omärkliga bleka punkter och fläckar.

(4) Bakvingarnes subradialfält tydligen kortare än sin stjelk.

(a) Framvingarnes basfält slutar midt för inre början af subradialfältet.

22. *Affinis.* Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält kort innanför inre början af subradialfältet.

31. *Luridus.* Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för midten af subradialfältet.

(b) Framvingarnes basfält slutar innanför inre början af subradialfältet.

25. *Bipunctatus.* Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält långt utanför inre början af subradialfältet.

(c) Framvingarnes basfält slutar långt utanför inre början af subradialfältet.

30. *Hirsutus.* Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för eller strax utanför inre början af subradialfältet.

(C) Framvingarnes subradialfält lika långt med eller knapt något längre än sin stjelk. (Bakvingarnes subradialgren hos ♂ utan bart.)

1) Bakningarnes subradialfält kortare än sin stjelk.

(1) Framvingarnes basfält slutar innanför inre början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingens diskfält midt för eller något utanför inre början af subradialfältet; framvingarnes färg brun eller gråbrun med hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och vid arculus.

23. *Auricula.* Framv. med hvitaktig fläck i disken och hvitaktiga fläckar vid basen af apikalfälten.

34. *Fuscicornis.* Framv. utan hvitaktiga fläckar i disken och apikalfälten.

(2) Framvingarnes basfält slutar nästan midt för inre början af subradialfältet; ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält kort utanför inre början af subradialfältet.

21. *Flavus.* Framv. halmgula, enfärgade eller tecknade med brunt, stundom med antydning till blek fläck i disken och omkring diskens tvernerver.

2) Bakvingarnes subradialfält lika långt med sin stjelk. (Framvingarnes basfält slutar innanför inre början af subradialfältet; mer eller mindre marmorerade med brunaktigt.)

15. *Nebulosus.* Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för inre hälften af subradialfältet; framvingarnes grundfärg hvitaktigt hyalin utan antydning till mörkt pterostigma.

29. *Extricatus.* Ulnarfältets tvernerv utgår från bakvingarnes diskfält midt för inre början af subradialfältet; framvingarnes grundfärg grå med gulaktig anstykning och brunaktigt, mer eller mindre tydligt pterostigma.

C) Framvingarnes subradialfält kortare än eller knapt så långt som sin stjelk. (Bakvingarnes subradialgren hos ♂ utan bart och subradialfältet kortare eller knapt så långt som sin stjelk samt ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet midt för inre tredjedelen af subradialfältet.)

33. *Trimaculatus.* Framvingarne med bredt, brunt pterostigma, nästan klart genomskinliga, med brun fläck i disken, vid analhörnet och vid utkanten; subradialfältet på framv. tydligen kortare än sin stjelk.

28. *Despectus.* Framv. med mörkt, oregelbundet pterostigma, blekt brungrå, med hyalin fläck i disken, omkring diskens tvernerver och vid analhörnet samt en hvit fläck vid ulnarvinkeln; subradialfältet på framv. knapt så långt som sin stjelk.

1. *L. rhombicus* Lin. Antenner rödgula, med otydliga, blekare ringar; framvingarne i utkanten tvera, lergula, halmgula eller blekt grågula, i framkanten nästan vattenklara, utan tydligt pterostigma, men med en rhombformig, vattenklar fläck i disken och på ömse sidor derom en brun fläck. L. e. vsp. 30—40 mill.

*Phryganea rhombica* Lin. F. S. 379. Pict. Rech. 148. t. 9. f. 1. Zett. Ins. Lapp. 1062. *Limnoph. rhombica* Ramb. Neur. 481. *Limnoph. rhombicus* Brauer Neur. Austr. 51. f. 91. 92. M'Lachl. Tr. Br. 30. t. 9. f. 12. 13. Rev. & Syn. 48. t. 5. *Chætotaulius rhombicus* Kol. Gen. & Sp. I. 45.

Allmän under sommaren och hösten öfver hela halfön snart sagdt vid alla vattendrag. Flygtiden börjar merendels i Juni månad.

*Beskr.* Antennerna rödgula, med otydliga, blekare ringar. Hufvud och palper rödgula. Thorax ofvan rödgulaktig med spridda gula hår. Fötterna lergula med svarta tornar. Abdomen gul eller gulaktigt brun, undertill blekare. Framvingarne utåt betydligt bredare, i utkanten tvera; blekt grågula, lergula eller halmgula, mörkast längs inkanten, men i framkanten nästan vattenklara; en bred, sned, rhombisk eller oval, vattenklar fläck i disken och på ömse sidor om denna fläck oftast en rödbrun eller brun fläck; den yttre af dessa båda ofta försedd med ett par bleka punkter; i analhörnet ofta en brun fläck; omkring subradialfältets och diskfältets tvernerver en temligen stor, men ofta otydlig, blek fläck, som inuti är mer eller mindre brunmarmorerad; stundom äro alla dessa teckningar otydliga; pterostigma ej antydt; nerverna föga mörkare än grundfärgen. Bakvingarne vattenklara, med bleka nerver och gulaktig spets; subradialnerven hos ♂ med kort bart af täta, bruna hår. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innan sagde fält börjar, men på bakvingarne är subradialfältet kortare, än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet utanföre subradialfältets inre början. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget till en nedböjd, svarthårig flik; öfre analbihangen hos ♂ långa, breda, ovala och gula, i nedre kanten svarta med åtskilliga små, svarta tänder; mellersta analbihangen korta, raka, trubbiga och djupt liggande; de nedre korta, triangelformiga och i spetsen svartaktigt håriga. En liten, skarp, triangelformig tand på midten af hanens 6:e och 7:e buksegmenter; en dylik på midten af honans 6:e buksegment och antydning till en sådan på det 7:e. Hos ♀ utgår en kort, bred triangel från midten af abdomens sista ryggsegment; öfre valvlerna hos henne långa, utdragna till en lång, fin spets; sidovalvlerna räta, runda, mörkare än de öfre, men lika långa med dem.

Enligt Pictet är larven en af de största och vackraste inom slägtet; dess hufvud är rödgult och har tre svarta fläckar, af hvilka den 1:a fins i pannan och har formen af ett Y, men de båda andra finnas på sidorna, sträcka sig från ögonen till bakhufvudet och bilda i föreningen ett X. De två första segmenterna af thorax äro likaledes rödgula, kantade med svart och på bakre delen tecknade med små svarta trianglar; metathorax är rödgul med fyra svarta, fjällika punkter. Abdomen är rödgul, med talrika, stora och rosenfärgade respirationstrådar. Fötterna grofva, rödgula och svartfläckiga. — Larven lefver merendels i stillastående och föga klara vatten, såsom i gropar längs åkrar och vägar, i kärr och träsk, mera sällan i bäckar. Hans hus varierar något derigenom att det oftast är sammansatt af små, smala bitar af vattenvexters stjelkar, som äro lagda på tveren, 4—5 i hvarje rad, men stundom är det deremot sammansatt af mossa eller bladbitar och mera sällan af grus och småsnäckor, men alltid iakttages det, att dessa materialier läggas i tverrader. Huset är inuti slätt och jemnt och larven håller sig deruti ganska fast. Det är temligen trångt, så att han kan ej vända sig deri, hvarjemte det är något koniskt, så att det i ena ändan är vidare, än i den andra. Om man således utdrifver en larv ur huset, så inkryper han deri åter genom den vida ändan och blir på så sätt bakvänd i huset. Han måste då afbita en del af huset och omvända det så, att han kan utgå genom den ändan, som förut var den smalaste, hvarföre han i denna afsigt ökar sitt hus genom tillbyggnad. Mot förpupningstiden tillsluter han huset, sedan han först fästat det vid någon vattenvext. Stundom fästas flera tillhopa vid hvarandra, så att på så sätt en flytande massa bildas. Huset tillslutes på så sätt, att några vextbitar fästas på tveren för båda öppningarne medelst några silkestrådar, hvarigenom ett gallerverk bildas, så att vattnet kan fritt passera. Pupan stadnar här 15—16 dagar, hvarefter insekten genombryter gallret och utgår.

Meyer uppgifver husets längd till 20 millim. och munöppningens bredd till 5 millim.

2. *L. borealis* Zett. Antennerna nästan enfärgadt lergula; framvingarne i utkanten snedt tvera, till färgen halmgula, sällan vattenklara, med mörkbrunt pterostigma; i disken, i analhörnet och från spetsen inåt mörkbruna; en smal, blek, rhombisk fläck i disken, en större blek fläck omkring diskens tvernerver och en nästan halfmånformig sådan fläck i utkanten; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen mycket smalt. L. e. vsp. 30—35 millim.

*Phryg. borealis* Zett. Ins. Lapp. 1062. *Limnoph. borealis* M'Lachl. Rev. & Syn. 50. t. 5. *L. pavidus* Hag. M'Lachl. Tr. Br. 31. t. 1. f. 1. t. 9. f. 14.

Under Augusti och September månader allmän i Lappmarkerna och andra Sveriges nordliga provinser, men sällsynt i de södra, der den så vidt förf. vet blott är funnen på Gotland och i Skåne. Från Norge har förf. endast sett arten från Laurgaard.

*Beskr.* Antennerna lergula, nästan enfärgade, men stundom med spår till blekare ringar. Hufvud och prothorax rödaktiga med grågula hår. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Abdomen brun, undertill blek. Framvingarne långsträckta, temligen smala mot basen, men utåt småningom bredare, i utkanten snedt tvera; till färgen halmgula, sällan nästan helt vattenklara; längs inkant och framkant utan brunt, men i disken från basen förbi den sneda och smala bleka diskfläcken mörkbruna i tilltagande bredd: omkring diskens tvernerver en stor blek fläck, som oftast är inuti tecknad med brunt; från analhörnet till 6:e apikalfältet en stor mörkbrun fläck och från vingspetsen går inåt en smalare mörkbrun fläck, som ofta sammanhänger med den förra; utanföre båda dessa fläckar finnes ofta i utkanten en stor, nästan halfmånformig blek fläck; alla bruna teckningar äro försedda med flera eller färre bleka punkter; pterostigma oregelbundet till formen och mörkbrunt; stundom sammanflyta vingarnes mörkbruna teckningar med hvarandra, så att endast diskfläckarne och utkantsfläckarne antydas. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen blekgula; 4:e apikalfältet mot basen mycket smalt, dock tydligen tvert; subradialnerven utan tydlig bart. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne något kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midtför inre fjerdedelen af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ bildar ett kort och svartaktigt utskott emellan öfre analbihangen, som äro långa, uppåtböjda, med temligen skarp och nedböjd spets, men med skarpt hörn nära nedre kantens bas, hvilken är småtandad; de mellersta bihangen äro räta, afsmalnande och svarta; de nedre långa cylindriska, något uppåt- och nedåtböjda, lergula. Ingen tand på buksegmenterna hos ♂, men hos ♀ finnes antydning till en tand på 6:e buksegmentet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ är långt, triangulärt eller koniskt; öfre analvalvlerna långa, smärta, med utdragen spets, nästan räta, håriga; analtuben knapt så lång som dessa och har i spetsen ett cirkelformigt hål.

3. *L. flavicornis* Fabr. Antennerna lergula, med tydliga mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera, nästan vattenklara med gulaktig anstrykning, utan tydligt pterostigma, men med mer eller mindre talrika svartbruna punkter och små fläckar, i synnerhet längs inkanten samt merendels gråbrunaktig skuggning längs utkanten. L. e. vsp. 24—34 mill.

*Phryganea flavicornis* Fabr. Mant. Ins. I. 245. E. S. II. 77. Pict. Rech. 151. t. 9. f. 2. *Limnophilus flavicornis* Ramb. Neur. 484. Brauer. Neur. Austr. 50. f. 88. 89. M'Lachl. Tr. Br. 32. t. 2. f. 24—26. t. 3. f. 5. t. 9. f. 15. Rev. & Syn. 52. t. 6. *Chætotaulius flavicornis* Kol. Gen. & Sp. I. 44.

Under sommar och höst är arten ganska allmän i södra och mellersta Sverige, men huru högt den går mot norden är ännu ej kändt. Äfven i Norge är den anmärkt. Flygtiden börjar i Juni månad.

*Beskr.* Antennerna lergula, med tydliga mörkare ringar. Hufvudet rödgult, med en smal, silfverglänsande ring omkring ögonen. Pronotum och mesonotum med grågula hår; den sednare brun, men rödgulaktig på skuldrorna. Palper och fötter lergula, de sednares tornar svarta. Abdomen grönaktig med bleka segmentkanter. Framvingarne långsträckta, temligen smala, utåt något bredare, i utkanten snedt tvera; nästan vattenklara, med gulaktig anstrykning serdeles hos ♀; längs inkanten mer eller mindre tätt punkterade med svarta punkter och småfläckar, hvilka stundom äfven intaga hela utkanten, men ofta nästan helt och hållet saknas; hos starkt tecknade individer finnes antydning till en rhombisk fläck i disken och till en rundad fläck omkring diskens tvernerver, emedan båda dessa fläckar då äro visserligen lika grundfärgen, men begränsas af den svartbruna punkteringen eller marmoreringen; pterostigma vanligen ej antydt och nerverna vanligen ej mörkare än grunfärgen, men stundom brunaktiga. Bakvingarne vattenklara, oftast hos ♀ mot spetsen gulaktiga; subradialnerven hos ♂ med en tydlig men kort, svart bart af täta hår. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar nästan midtför subradialfältets inre början, men på bakvingarne är subradialfältet kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet utanföre den inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ ej utdraget till någon flik; öfre analbihangen hos ♂ breda, bladlika, öfre och nedre kanterna nästan räta, men spetsen grundt utskuren, på inre konkava sidans midt försedda med en rad svarta tänder; mellersta bihangen afsmalnande mot spetsen, som är skarp; lika långa med de öfre; nedre bihangen korta, breda, med

långa, svarta hår. En stark lergul tand på midten af hanens 6:e och 7:e buksegmenter och en dylik på midten af det 6:e hos honan. Öfre analvalvlerna hos henne räta, bladlika, vid basen breda, men derifrån utdragna i en, lång, hårig spets; analtuben ej så lång som dessa, med två utskärningar i spetsen, mellan hvilka finnes ett triangulärt utskott.

Larven liknar mycket den till *L. rhombicus*, men är gröngul, med mörkt lergult hufvud och pronotum, hvilka hafva samma teckningar som hos den nämnda arten; mesonotum är enfärgadt brun och metanotum har spridda bruna fläckar. Abdomen är gröngul, med långa och talrika respirationstrådar. Fötterna, långa, lergula med bruna punkter. Huset bildas på samma sätt som nämnde arts, så att materialierna läggas i tverrader, men dels användas dertill bitar af vextstjelkar, som göras till lika långa stycken, dels ock lika ofta användas grus eller småsnäckor. Ofta är hälften af huset bildadt af vexter och andra hälften af grus eller snäckor. Larven är allmän i liknande vatten som de, hvari *L. rhombicus* lefver.

4. *L. decipiens* Kol. Antennerna lergula med otydliga, mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera; nästan vattenklara, ofta med ett svart snedstreck i stället för pterostigma; längs inkanten och utkanten marmorerade med brungrått, hvilket lemnar fria en otydlig, sned rhombisk fläck i disken och en annan omkring diskens tvernerver. L. e. vsp. 24—30 mill.

*Chætotaulius decipiens* Kol. Gen. & Sp. I. 44. *Limnophilus decipiens* Brauer Neur. Austr. 50. t. 83. 84. M'Lachl. Rev. & Syn. 53. t. 6. *Limn. nobilis* M'Lachl. Tr. Br. 33, t. 9. f. 16 (nec. Kol.).

Arten är ej allmän, men spridd inom södra och mellersta Sverige, dock talrik på de lokaler, der han träffas. Flygtiden infaller i Augusti och September månader och bör arten då helst sökas vid sakta flytande åar och andra ej fullt stillastående vatten. Från Norge hafva vi ej sett arten.

*Beskr.* Antennerna lergula med otydliga, mörkare ringar. Hufvudet gulaktigt, med blekgula hår. Palper och fötter gulaktiga; de sednare med svarta tornar. Pronotum gulaktig, med långa, täta, gulaktiga hår; mesonotum, metanotum och abdomen svartbruna. Framvingarne långsträckta, smala, småningom men knapt bredare utåt; i utkanten snedt tvera; nästan vattenklara, sällan blekt halmgula, längs inkanten och utkanten mer eller mindre marmorerade med matt brungrått och deribland bleka fläckar, men längs framkanten utan marmorering; i disken en smal, sned, långsträckt, oftast otydlig, blek fläck och omkring diskens tvernerver en likaledes otydlig blek fläck; pterostigma ett svart snedstreck, som sträcker sig ofta till basen af 1:a apikalfältet; nerverna merendels bleka. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen föga gulaktiga, med bleka, utåt brunaktiga nerver; subradialgrenen hos ♂ utan spår till bart. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar innanföre subradialfältet; men sistnämnde fält är på bakvingarne kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för eller kort utanför subradialfältets inre början. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ är utdraget, men bredt och grundt utskuret i midten, med svart utskott på hvarje sida; öfre analbihangen bredt och trubbigt skedformiga, utstående i en betydlig vinkel från kroppen; mellersta analbihangen korta, triangelformiga, men dolda i analkaviteten; de nedre analbihangen tjocka och räta, men korta, i spetsen tvera, med lång hårpensel. En tydlig triangulär tand hos hanen på 6:e och 7:e och en dylik på honans 6:e buksegmenter. Honans sista ryggsegment af abdomen är bredt utdraget på midten till en triangel; öfre analvalvlerna små, ovala, ställda en på hvarje sida i ryggsegmentets utskärning; analtuben knapt längre än öfre valvlerna, i spetsen trubbig och skedformig.

5. *L. marmoratus* Curt. Antennerna lergula med mycket matta mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera; blekt halmgula eller gula, oftast med brunaktigt pterostigma; inkanten till hälften, analhörnet och vingspetsen gulbruna; vidare en vattenklar fläck i disken, en större sådan omkring diskens tvernerver, mer eller mindre tydliga, den förre på ömse sidor försedd med en brunaktig fläck. L. e. vsp. 25—35 mill.

*Limnophilus marmoratus* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. M'Lachl. Tr. Br. 34. t. 9. f. 17. 18. Rev. & Syn. 54. t. 6. *Phryganea atomaria* Zett. Ins. Lapp. 1063 (nec Fabr.). *Limn. vitrea* Ramb. Neur. 482.

*Var. nobilis* Kol. Framvingarne vattenklara, tätt marmorerade med svartbrunt med undantag af framkanten och de båda vanliga vattenklara fläckarne.

*Chætotaulius nobilis* Kol. Gen. & Sp. I 43.

Allmän i södra och mellersta Sverige, men enligt ZETTERSTEDT sällsynt inom Lappmarkerna. Från Norge hafva vi ej sett arten. Varieteten förekommer bland den vanliga formen, men är sällsynt. Flygtiden börjar i Juni och räcker in i September eller Oktober. Arten förekommer äfven vid insjöar.

*Beskr.* Antennerna lergula, med mycket matta mörkare ringar. Hufvudet rödgulaktigt, i midten brunt, stundom helt brunt. Omkring ögonen en glänsande, silfverfärgad ring. Pronotum rödgulaktig med bleka hår; mesonotum brunaktig, på skuldrorna gulaktig, likaledes med bleka hår. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Abdomen gråbrun, undertill grönaktig, med blekare segmentkanter. Framvingarne långsträckta, temligen smala, utåt något bredare, i utkanten snedt tvera; mycket blekt halmgula, nästan vattenklara, eller gula, längs framkanten ofläckade, men i halfva inkanten, i analhörnet och i vingspetsen gulbruna, hvilken färg stundom sammanflyter, men stundom också helt saknas; i disken en bred, rhombisk vattenklar fläck och på hvardera sidan derom en brungul fläck, som likväl ofta saknas; omkring diskens tvernerver en stor, rundad, vattenklar fläck; men dessa vattenklara fläckar variera till formen och äro stundom blott antydda; pterostigma oftast antydt genom en brungul fläck; nerverna gula, stundom brunaktiga; diskens tvernerver vanligen svartbrunaktiga. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen gulaktiga; subradialnerven hos ♂ utan bart. Subradialfältet på framvingarne något längre än sin stjelk och basfältet slutar innanföre subradialfältets inre början, men sistnämnde fält är på bakvingarne kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midt före eller kort utanför subradialfältets inre början. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget i midten till en rundad knöl, som är svarthårig; öfre analbihangen hos ♂ små, föga breda, något triangulära, trubbiga, i nedre kanten tandade, till färgen lergula med brunaktiga kanter; de mellersta bihangen deremot breda, triangulära och bruna; de nedre korta och rundade, med långa svarta hår. En liten tand på midten af 6:e och 7:e buksegmenterna hos ♂, men hos ♀ endast på det 6:e. Honans sista ryggsegment af abdomen utdraget i en bredt triangulär plåt; öfre analvalvlerna koniska, lergula och håriga; analtuben af ungefär dessas längd, mörkt brungul och sedd från sidan något utskuren i spetsen.

*Varieteten* har framvingarne nästan vattenklara, utan gul anstrykning, samt öfver allt utom i costal- och subcostalfälten tätt marmorerade med mer eller mindre sammanflytande brunt, hvari finnas runda, vattenklara punkter; de båda vanliga diskfläckarne skarpt markerade; den yttre af dem med en eller flera bruna fläckar; nerverna bruna. Bakvingarne ej gulaktiga mot spetsen.

6. *L. congener* M'LACHL. Antennerna lergula; framvingarne i utkanten snedt tvera, utan mörkare pterostigma; till färgen halmgula, längs inkant och utkant blekbrunaktiga med bleka punkter; i disken en bred, sned, blek fläck samt en större sådan omkring diskens tvernerver; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen bredt. L. e. vsp. 32—35 mill.

*Limnophilus congener* M'LACHL. Rev. & Syn. 56. t. 8.

Är hos oss en af de sällsyntaste arterna inom slägtet. Förf. känner den endast från Norge, der den blifvit funnen af SIEBKE, men närmare lokaluppgift har ej blifvit meddelad.

*Beskr.* Antennerna lergula. Hufvud och thorax lergula med gulbrunaktiga hår. Palper och fötter lergula, de sednare merendels med svarta tornar, men stundom äro tornarne på ett eller annat fotpar bleka. Abdomen brunaktig, undertill lergulaktig. Framvingarne långsträckta, breda, utåt småningom bredare, i utkanten snedt tvera; till färgen halmgula, längs inkant och utkant blekbruna, deri flera eller färre bleka punkter finnas; i disken en bred, sned, rhombisk fläck och omkring diskens tvernerver en större fläck, båda bleka, men föga afstickande från grundfärgen: prostigma ej antydt; nerverna bleka. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen föga gulaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart; nerverna bleka; 4:e apikalfältet vid basen ganska bredt. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar temligen långt innanför inre början af subradialfältet: detta sednare är på bakvingarne kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midtför inre fjerdedelen af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen är hos ♂ utdraget och rundadt i midten; öfre analbihangen räcka knapt utom segmentets kant; de mellersta bihangen äro korta, breda, trubbiga, divergerande och svarta; de nedre bihangen äro breda, i spetsen tvera, inåtkrökta, så att de beröra hvarandra. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ bildar en bred triangel med utskurna sidor; öfre analvalvlerna räta, lancettformiga, med smal och skarp spets; analtuben kortare än dessa, delad till basen samt båda halfvorna divergerande och skarpspetsade.

7. *L. griseus* LIN. Antenner lergula med matta, mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera, gula eller grågula, med skarpt, svart, nästan rundt pterostigma; utom längs framkanten tätt marmorerade med gråbruna småfläckar, som isynnerhet äro täta

längs inkant och utkant, stundom lemnande antydning till blekare diskfläck och fläck omkring diskens tvernerver. L. e. vsp. 25—34 millim.

*Phryganea grisea* Lin. F. S. 378. (Vide Wallengr. Analysis of the Sp. of Caddiesflies by Lin. i Lin. Soc. Jour. Zool. Vol. XIV. p. 728. Ent. Tidskr. 1884. 129—134). *Limnophilus stigma* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. M'Lachl. Tr. Br. 37. t. 9. f. 21. 22. Rev. & Syn. 57. t. 6. *Goniotaulius stigmaticus* Kol. Gen. & Sp. I. 55. *Goniot. stigma* Wallengr. K. V. A:s Förhandl. 1870. 15. *Limnophila fulva* Ramb. Neur. 475. *L. impura* Ramb. l. c. 476.

Denna är en af de allmännaste arterna i södra och mellersta Sverige under sommar- och höstmånaderna, men dess norra utbredningsgräns inom landet är ännu ej med säkerhet känd. Arten förekommer åtminstone ännu i Upland. Inom Norge är den funnen till och med i Saltdalen. Flygtiden börjar i Juni.

*Beskr.* Antennerna lergula, med matta, brunaktiga ringar. Hufvudet lergult, med gulaktiga hår. Pronotum lergul med gula hår; mesonotum och metanotum gulbruna. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Abdomen gråbrun eller brun, hos den lefvande insekten nästan grön. Framvingarne långsträckta, men breda, utåt mycket bredare, i utkanten snedt tvera; mörkt halmgula eller grågula; utom i costal- och subcostalfälten mer eller mindre tätt marmorerade med gråbruna fläckar, som äro tätast i inkanten och utkanten; i disken en blekare långsträckt fläck, som oftast endast är någorlunda tydlig hos mörka exemplar, samt äfven stundom en ljusare fläck omkring diskens tvernerver; likväl saknas dessa båda teckningar ganska ofta; en liten blek fläck vid ulnarvinkeln oeh en dylik vid arculus, ofta temligen tydliga; pterostigma rundadt, svart, skarpt markeradt, högst sällan otydligt; nerverna bleka; diskens tvernerver mörka. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen gulaktiga; nerverna bleka; subradialgrenen hos ♂ med tydlig svart bart. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar nästan midt för inre början af subradialfältet, men detta sednare fält är på bakvingarne något kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet långt utanföre inre början af subradialfältet, så att detta fälts nästan hela inre tredjedel ligger innanför sagde tvernervs utgångspunkt. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ är utdraget i en lång nedåt- och inåtböjd flik, som är ojemn och svart; öfre analbihangen hos ♂ breda, rundade, konkava, med inåtvända, tandade och svarta kanter; de mellersta bihangen korta, knapt hälften så långa som de öfre, bredt triangulära, divergerande och i spetsen svarta; de nedre bihangen korta, rundade, trubbiga, med några få och långa svarta hår. En tydlig, triangulär, men liten tand på midten af hanens 6:e och 7:e buksegmenter, men blott en sådan på det 6:e hos ♀. Sista ryggsegmentet hos henne bildar en bred triangel och på hvardera sidan om denna finnas analvalvlerna, hvilka från bred bas småningom afsmalna till en lång spets; analtuben knapt längre än dessa, med tjocka, svarta kanter och naggade spetskanter.

*Larvhuset* beskrifver Meyer på följande sätt: »Det bildar en rak, 22 milim. lång, framtill 5 mill. och baktill 4 mill. bred cylinder af runda bladbitar (videblad), hvilkas tversnitt är 4—5 mill. Merendels betäcka de bakre delvis de främre, eller hinner en och annan både de främres och de bakres kant samt ligger således ofvan på dessa. Bladnerven saknas helt och hållet; öfverhufvud synes blott kanten af bladet begagnas, emedan jag aldrig funnit bladbitar, hvarå man kunde märka spår till midtelnerven. I husets bakända är den rundade kanten af de begagnade bladbitarne nedböjd och dessa tillsluta således huset halfcirkelformigt, med undantag af ett ganska litet hål. Munöppningen är rund, bildad af 5 bladbitar. Skulle dessas bågformiga kanter skjuta öfver, så förstår larven att understödja husets munkant, så att den blir fullständigt rät genom 3—5 mill. långa, ganska fina bladfibrer, som med ändarne läggas inuti fördjupningarne, hvarigenom på detta sätt munöppningen blir femkantig. Mot förpupningstiden tillstängas husets båda öppningar med ett silformigt galler».

8. *L. xanthodes* M'Lachl. Antennerna bruna, med smala, bleka ringar; framvingarne i utkanten tvera; gula eller rödgula, med svart, ovalt pterostigma, en brun fläck i analhörnet, en smalare sådan från vingspetsen och en annan dylik på hvardera sidan om diskens vattenklara, rhombiska fläck; omkring diskens tvernerver en och i utkanten en annan, nästan trapezformig fläck, båda vattenklara. L. e. vsp. 25—35 millim.

*Limnophilus xanthodes* M'Lachl. Rev. & Syn. 60. t. 6. *Chætotaulius borealis* Kol. Gen. & Sp. I. 42 (nec Zett.). *Limnoph. borealis* Brauer Neur. Austr. 50. f. 85. M'Lachl. Tr. Br. 38. t. 9. f. 23 (nec Zett.).

Arten tillhör de sällsyntare inom slägtet, ehuru den förekommer talrikt på spridda lokaler inom södra och mellersta Sverige, åtminstone upp i Upland. Flygtiden infaller i Maj och Juni månader. Från Norge hafva vi ännu ej sett arten.

*Beskr.* Antennerna bruna, med smala, bleka ringar. Hufvudet mörkbrunt, på sidorna blekare, med grå hår. Thorax brun, pronotum och mesonotum med grå hår. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Abdomen svartbrun, med bleka segmentkanter och blek linea längs sidorna. Framvingarne smala, långsträckta, utåt föga bredare; i utkanten snedt, men ej skarpt tvera; gula eller rödgula; en temligen bred, brun fläck från analhörnet till 6:e apikalfältet, der en liten vattenklar fläck finnes; från vingspetsen utgår i 3:e apikalfältet en annan brun fläck, som stundom sammanhänger med den från analhörnet, hvarigenom då afskiljes i utkanten en nästan trapezformig fläck, som är blekare än grunden; i disken en smal, rhombisk, vattenklar fläck, som på hvardera sidan om sig har en rödbrun fläck, men sjelf är genom en nerv delad i 2:ne; omkring diskens tvernerver en annan större, vattenklar fläck, intagande diskfältets och subradialfältets slut samt basen af apikalfälten och genomskuren af de nästan svarta tvernerverna; en blek, hvitaktig liten fläck vid ulnarvinkeln; nerverna blekbruna; pterostigma svartbrunt, snedt, äggformigt. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen något gulaktiga; subradialgrenen hos ♂ med svartaktig bart, som är tydligast synlig från undre sidan. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar nästan midt före subradialfältets inre början; men sistnämnde fält är på bakvingarne betydligt kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet kort innanföre eller nästan midt för subradialfältets inre början. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ tvert; öfre analbihangen ovala, breda, gula, med bleka hår; de mellersta bihangen divergerande, korta, från triangulär bas afsmalnande till en uppåtkrökt och svart spets; de nedre bihangen korta och breda. Ingen tand på något buksegment hos ♂, men en otydlig antydning till en sådan på honans 6:e buksegment. Honans 9:e ryggsegment af abdomen i midten triangulärt utdraget; öfre analvalvlerna korta, breda, bredare än långa; analtuben ej längre än dessa, men vidöppen.

9. *L. lunatus* Curt. Antennerna lergula, med knapt mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera, brungula, med brunaktigt pterostigma, en halfmånformig, vattenklar fläck i utkanten, en bred vattenklar fläck vid diskens tvernerver och en sned, vattenklar fläck i disken derinnanföre, bildande en rät linea; bakvingarnes 4:e apikalfält oftast vid basen spetsigt eller åtminstone mycket smalt, sällan tvert. L. e. vsp. 20—30 mill.

*Limnophilus lunatus* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. M'Lachl. Tr. Br. 35. t. 2. f. 28. t. 9. f. 19. 20. Rev. & Syn. 16. t. 8. *Phryg. vitrata* Zett. Ins. Lapp. 1064. *Chætotaulius vitratus* Kol. Gen. & Sp. I 42. *Limnophilus vitratus* Brauer Neur. Austr. 51. f. 86. 87. *Limnophila flavida* Ramb. Neur. 476.

Från Maj eller Juni månader allmän i hela Sverige under sommaren och hösten ända upp i norra Lappmarkerna, men förf. har ej sett arten från Norge.

*Beskr.* Antennerna lergula, med knapt blekare ringar. Hufvudet rödgult, med en silfverhvit ring omkring hvardera ögat och med gula hår. Pronotum gulaktig, med gula hår; mesonotum och metanotum rödgulaktiga eller rödbruna. Palper och fötter rödgula, de sednare med svarta tornar. Abdomen grönaktigt brun, undertill blekare. Framvingarne långsträckta, temligen smala, utåt något utvidgade, i utkanten snedt och skarpt tvera; nästan vattenklara eller helt gula, i inkanten gulbruna, i utkanten en vattenklar, halfmånformig fläck, som inåt begränsas af gulbrunt, hvilket merendels sträcker sig från vingspetsen till analhörnet och der sammanhänger med inkantens gulbruna färg; i disken en temligen bred, långsträckt, vattenklar fläck, som sträcker sig snedt från ulnarfältet öfver diskfältet och subradialfältet, stundom in i radialfältet; denna fläck upplöses genom dervarande vingnerver i flera, hvilka likväl alltid ligga i samma linea och således tillsamman bilda en sammanhängande rät fläck; omkring diskens tvernerver en annan större, vattenklar fläck, som intager apikalfältens bas och diskfältets jemte subradialfältets slut samt ofta är brunfläckig; stundom äro både diskfläcken och sistnämnde fläck otydliga; vid ulnarvinkeln ofta en blek, otydlig fläck; pterostigma mörkt gult eller brungult; nerverna lergula, diskens tvernerver ofta brunaktiga. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen gulaktiga; nerverna lergula; 4:e apikalfältet oftast vid basen spetsigt, alltid smalt, sällan tvert; subradialgrenen hos ♂ oftast med, högst sällan utan bart. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar innanföre inre början af subradialfältet, men detta fält är deremot på bakvingarne kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet kort innanföre, midt för eller strax utanföre inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ i midten utdraget, nedböjdt och svartfjälligt; öfre analbihangen hos honom små och sedda från sidan äro de triangulära; färgen lergul; de mellersta analbihangen äro korta, från bredare bas mer eller mindre spetsiga, nästan räta och helt gula; de nedre korta, upptill utdragna i ett kort, inåtvändt utskott. En triangulär tand finnes på hanens 6:e och 7:e buksegmenter; på honans 5:e buksegment finnes en enkel tand, men på det 6:e en kort tand, som ofta är åtföljd af 5—6 smärre. Hennes sista ryggsegment af abdomen är på midten utdraget och på sidorna derom utskuret; i utskärningen finnas öfre analvalvlerna, som äro små, rundade och gula; analtuben är längre än dessa och sedd från sidorna gaffelformiga; det öfre hornet af gaffeln är längre, smärt och svart, men det nedre är kortare, bredare och gult.

Framvingarne variera stundom nästan enfärgade, med blott antydning till den halfmånformiga fläcken i utkanten.

*Larven* har enligt M'Lachlan gult hufvud med talrika, svarta punkter, ställda så att de nästan bilda en V-formig teckning. Pronotum och mesonotum äfven gula med talrika, svarta punkter, som på den förra äro till stor del ställda i två parallela rader. Metanotum smutsigt, gråaktigt ockragul, med några få och spridda, svarta punkter. Fötterna gulaktiga, vid basen svartfläckiga, men med helt svartbruna tarser. Abdomen gråaktigt ockragul, med hvitaktiga respirationstrådar. Analkrokarne gula, med svart teckning och några svarta hår. Huset är en hylsa, bildad af små stenar o. s. v. men på utsidan äro fästade långa vextfibrer, träbitar, skal m. m. Dessa materialier äro ofta mycket bredare än sjelfva husen och gifva åt dem ett egendomligt utseende, då larverna krypa omkring på bottnen af gropar och dammar.

Meyer åter beskrifver larvhusen såsom 26 millim. långa och 5—6 millim. breda, bestående af ett rör af grof sand, merendels takformigt belagda på långs med stycken af Carex-blad.

10. *L. subcentralis* Hag. Antennerna lergula, med knapt mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera; gråaktigt halmgula med brunaktigt, otydligt pterostigma, en halfmånformig, vattenklar fläck i utkanten, en bred, vattenklar fläck vid diskens tvernerver och en sned, vattenklar fläck derinnanföre i disken, ej bildande en rät sammanhängande linea, utan flera eller färre trappsteg; bakvingarnes 4:de apikalfält vid basen bredt och tvert, aldrig spetsigt. L. e. vsp. 25—30 millim.

*Limnophilus subcentralis* (Hag. Stett. Ent. Zeit. 1858. 113). Brauer Neur. Austr. 51. f. 90. 91. Hag. Ent. An. 1859. 76. M'Lachl. Rev. & Syn. 64. t. 8.

Detta är en hos oss sällsynt art, som endast blifvit funnen på några få och spridda ställen i Skåne, Småland, Upland och på Öland. Äfven är den funnen i Norge. Flygtiden börjar i Juni, men varar in i Oktober.

*Beskr.* Arten liknar nästan helt och hållet *L. lunatus* till både vingarnes form och färg, men skiljes lätt derifrån genom formen på diskens sneda vattenklara fläck, hvilken visserligen såsom hos nämnde art börjar i ulnarfältet och sträcker sig genom diskfältet och subulnarfältet samt således genom vingnerverna upplöses i flera fläckar, men dessa fläckar ligga icke, såsom hos sagde art, i samma linea, utan något utanföre hvarandra, så att de bilda liksom flera eller färre trappsteg; äfvenså är bakvingarnes 4:e apikalfält alltid bredt och tvert, aldrig spetsigt; dessutom saknar alltid hanen bart på bakvingarnes subradialfält och hos båda könen finnas inga tänder på buksegmenterna. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget i midten till en rundad, nedåtböjd och svart lob mellan de öfre analbihangen, som äro breda, men längre än breda, med bågböjd öfre kant, sned spetskant och nedre kanten merendels dold; de mellersta bihangen lika långa med de öfre, raka, nästan parallela och sedda från sidan breda, trubbiga samt till färgen svarta; de nedre bihangen långa och smärta, något krökta och inåtvända, samt sedda från sidan spetsiga. Sista segmentet af abdomen hos honan bildar i midten en gul triangel; öfre analvalvlerna långa och smärta, bredare vid basen, utåt spetsiga, något nedåtkrökta och divergerande; analtuben bred, lika lång som analvalvlerna samt sedd från sidan temligen spetsig.

11. *L. elegans* Curt. Antennerna rödaktigt ockragula, med matta, blekare ringar; framvingarne i utkanten rundade, med pterostigma antydt genom en gulbrun fläck; till färgen halmgula, med ett långsgående brunt streck längs disken samt 2:ne kortare sådana i utkanten och derjemte följande, på längden stående, hvita, teckningar och fläckar: hela radialfältet och hela basfältet, en fläck i diskfältet, en i hvardera 3:e, 4:e, 5:e och 6:e samt nästan hela 2:a och 1:a apikalfälten; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen temligen bredt. L. e. vsp. 25—34 mill.

*Limnoph. elegans* Curt. Phil. Mag. 1834. 124. M'Lachl. Tr. Br. 40. t. 9. Rev. & Syn. 66. t. 7. *Phryg. signifer* Zett. Ins. Lapp. 1063. *Chætotaulius signifer* Kol. Gen. & Sp. I. 46.

Denna vackra art är under Juni och Juli månader, då dess flygtid infaller, temligen sällsynt inom Sverige, ehuru den förekommer öfver hela landet ända in i Lappmarkerna. Från Norge känna vi ännu ej arten.

*Beskr.* Antennerna rödaktigt ockragula, med mattare, blekare ringar. Hufvudet är rödaktigt, i midten brunaktigt. Thorax ofvan brunaktig, med grå eller lergulaktiga hår. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Abdomen ofvan gråbrunaktig, undertill gulaktig. Framvingarne långsträckta, temligen smala,

utåt småningom något bredare; i utkanten temligen rundade; till färgen halmgula, med följande bruna teckningar: en långsgående brun strimma, som intager ulnarfältet och en del af diskfästet, en annan sådan, som intager nästan hela 3:e och åter en annan i 6:e apikalfältet; dessutom finnas följande hvita, långsgående strimmor och fläckar: en strimma, som intager nästan hela radialfältet, en kortare sådan i diskfaltet, hela basfältet, en äggförmig fläck vid basen af 6:e apikalfältet, en srörre fläck vid basen af 5:e och 4:e apikälfälten, en liten, oval fläck i 3:e apikalfältet, samt slutligen nästan hela 2:a och 1:a apikalfälten, men dessa teckningar variera dock, så att sällan alla exemplar äro hvarandra fullkomligt lika; nerverna bleka, utom omkring de bruna teckningarne; pterostigma antydt genom en gulbrunaktig fläck, som likväl ej skarpt afsticker mot grundfärgen. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen något gulaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart. Subradialfältet på framvingarne betydligt längre än sin stjelk och basfältet slutar midt för inre början af subradialfältet; detta sednare är äfven på bakvingarne längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet midtför inre hälften af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ i kanten rakt; öfre analbihangen breda, platta, hvarandra närstående, men en temligen djup cirkelformig inskärning i spetsen; de mellersta bihangen vidt åtskilda, breda, korta, inåt- och uppåtböjda; de nedre bihangen små och trubbiga, med långa, svarta hår. Ingen tand på buksegmenterna hos något af könen. Öfre analvalvlerna hos ♀ korta, ovala och trubbiga; analtuben kort; upptill inskuren, nedtill öppen; dess nedre del blott synlig såsom en smal kant.

12. *L. politus* M'Lachl. Antennerna gulaktiga, med matta, mörkare ringar; framvingarne i utkanten snedt rundade; till färgen blekt halmgula eller gula, antingen nästan enfärgade eller oftast mer eller mindre marmorerade med grått eller brungrått längs inkant och utkant, utan pterostigma och knapt någon antydning till blek diskfläck och fläck omkring tvernerverna; bakvingarnes 4:e apikalfält temligen smalt. L. e. vsp. 17—33 mill.

*Limnoph. politus* M'Lachl. Tr. Br. 39. t. 9. f. 24. Rev. & Syn. 68. t. 7. *Goniotaulius politus* Wallengr. Öfvers. af K. V.-A:s Förhandl. 1870. 159. *Goniotaulius concentricus* Kol. Gen. & Sp. I. 55 (nec Zett.). *Limnoph. vibex* Brauer Neur. Austr. 51 (nec Curt).

Arten förekommer under Augusti, September och Oktober månader spridd öfver hela Sverige ända upp i norra Lappmarkerna, men är ännu ej anmärkt inom Norge. Den uppehåller sig icke blott vid stillastående vatten utan äfven vid insjöar.

*Beskr.* Antennerna rödaktigt gula, med matta, mörkare ringar. Hufvud och pronotum gulaktiga, med gula hår; mesonotum och metanotum brunaktiga. Palper och fötter gula, de sednare med svarta tornar. Abdomen ofvan brun, undertill gulaktig. Framvingarne långsträckta, breda, utåt mycket bredare, i utkanten rundade, hos ♀ ofta mycket bredare och kortare än hos ♂; till färgen halmgula eller gula, stundom enfärgade, men oftast marmorerade med grått eller gråbrunt längs inkant och utkant, dock så att de längs framkanten äro bredt enfärgade; knapt någon antydning till blekare fläck i disken och omkring diskens tvernerver; ingen antydning till mörkare fläck vid pterostigma; nerverna bleka eller mörka, diskens tvernerver ofta bruna; likaså subcostalnerven. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen smutsigt blekgulaktiga; nerverna bleka, mot spetsen mörka; 4:e apikalfältet vid basen ofta ganska smalt; subradialgrenen hos ♂ utan bart. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne äfvenledes längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet midt för inre tredjedelen af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget till en rundad, nedböjd, svart lob; öfre analbihangen skedformiga, breda, men till större delen dolda under sista abdominalsegmentets kant, i spetsen svarta och småtandade, på insidans midt med en rad små tänder; mellersta analbihangen långa, breda, småningom afsmalnande till en spets, uppåtrigtade, endast synliga nedifrån; de nedre bihangen långa, trubbiga, inåtrigtade, med långa hår. På buksegmenterna hos ♂ ingen tand, men hos honan finnes svag antydning till tand på 6:e buksegmentet. Sista ryggsegmentet hos ♀ knapt utdraget i midten; öfre analvalvlerna korta, breda, platta, spetsiga, med korta hår; analtuben betydligt kortare än dessa, ofvantill och framtill bredt öppen.

Meyer skrifver om larven och dess hus följande: »larven, som är lätt att uppföda, lefver af bladen till *Hydrocharis* och *Lemna*, hvarjemte det var den enda art, som förtärde den i aqvariet yppigt vexande *Pilularia globulifera*. Husen erbjuda trots deras enkelhet mycket intresse. Larven begagnar dertill rörstjelkar, hvilka han i båda ändar tvert afbiter till en längd, som vida öfverstiger kroppslängden. Dessa rörstjelkar äro 30—60 mill. långa och 4—7 mill. breda, stundom i båda ändar fästade medelst fina trådar vid 100 mill. långa bitar såsom simverktyg. Om man tvingar larven att utgå ur sitt hus, så kryper han baklänges dit in igen. Finner han ej genast igen sin förra boning, så bygger han snart en ny. En larv, som beröfvats sitt hus, erbjöd jag blott rörstjelkar, som voro söderbrutna och på längden upprifna. Efter en kort stund grep larven ett sådant stycke, bet det tvert af på ena sidan och begaf sig ditin; derefter sammankittade han längdsprickan inifrån med en fin spånad och betäckte den utifrån med vextfragmenter; sedan bearbetades munändan, hvilken genom stjelkens afbrytande blifvit ganska taggig. De framstående spetsarne borde dock icke afbitas, emedan huset då hade blifvit

förkort. Larven tog derföre gröna blad, bortbet af dessa stjelkar och basen samt förfullständigade dermed huset, likväl så att bladnerven alltid vändes bakåt. Då jag erbjöd larverna rörstjelkar af blott 4—6 mill. längd, fästade de sådana till hvarandra eller byggde de husen af 5—6 mill. långa bladstycken, som fästades ringformigt vid hvarandra. Sådana hus fann jag dock aldrig i det fria. Deremot fann jag ett puphus, som bestod af en enda rörstjelk, hvars yta var betäckt med frön af *Oenanthe phellandrium*. Före metamorphosen tillsluter larven husets båda ändar inuti med ett silformigt galler af runda hål».

13. *L. pantodapus* Wallengr. Antennerna svartbruna, med gulaktiga ringar; framvingarne långsträckta, breda, mot spetsen ganska utvidgade, i utkanten snedt rundade, utan antydning till pterostigma; till färgen gulaktigt eller hvitaktigt hyalina, tätt och mer eller mindre sammanflytande marmorerade med svartbrunt eller brunt utom i costal- och subcostalfälten; en bred, rhombisk fläck i disken och en stor fläck omkring diskens tvernerver, båda hvitaktiga och vattenklara; den sednare i midten brunaktig; subradialfältet på framvingarne dubbelt så långt som sin stjelk och bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen temligen bredt. L. e. vsp 30—40 millim.

*Limnoph. pantodapus* (Wallengr.) M'Lachl. Rev. & Sy. 70. t. 9.

Under Juni och Juli månader i mellersta och norra Sverige åtminstone från Södermanland in i N. Lappmarkerna, samt inom Norge från Ringebo upp i Finnmarken finnes denna vackra art spridd.

*Beskr.* Antennerna svartbruna med gulaktiga ringar. Hufvud och thorax ofvan svarta eller bruna, med hvitgrå och deribland blandade svartaktiga hår. Palperna brunaktiga, stundom lergulaktiga. Fötterna lergula, med svarta tornar och oftast brunaktiga lår. Abdomen svartbrun, med blek linea längs hvardera sidan. Framvingarne långsträckta, breda, utåt mycket bredare, i utkanten snedt afrundade; till färgen gulaktigt eller hvitaktigt hyalina; utom i costal- och subcostalfälten, som äro enfärgade, äro vingarne öfver allt tätt och mer eller mindre sammanflytande marmorerade med svartbrunt eller brunt, deri rundade, här och der sammanlöpande bleka punkter finnas; i disken en sned, men bred, rhombisk, hvit, något hyalin fläck, som stundom upptill och nedtill sammanhänger med en större sådan omkring diskens tvernerver; denne sednare har i midten oftast en brun fläck, men är alltid genomskuren af de svartbruna tvernerverna; pterostigma ej antydt genom mörkare färg; nerverna svartbruna. Bakvingarne smutshvita, genomskinliga, något sotiga mot spetsen isynnerhet omkring nerverna, hvilka äro något mörkare än grunden; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet temligen bredt, nästan bredare eller föga smalare än det 3:e, men skjuter ej inåt så långt som det 5:e. Subradialfälten på båda vingparen längre, nästan dubbelt längre än sina stjelkar; basfältet på framvingarne slutar midt för subradialfältets inre början; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet nästan midt för subradialfältets inre hälft. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ ej utdraget i midten; öfre analbihangen breda, konkava, i öfre kanten afrundade, utdragna i en skarp, nedåtböjd spets, som har 2—3 temligen breda tänder. endast synliga framifrån; de mellersta bihangen äro 2 korta, breda, hvarandra närstående blad; de nedre bihangen korta, breda, konkava, med i kanten fintandad spets. Inga tänder på buksegmerna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ något triangulärt; öfre analvalvlerna triangulära, spetsiga, med långa hår; analtuben upptill delad till basen, vidöppen i spetsen; sedd från sidan är spetsen inskuren och nedre kanten djupt utskuren.

14. *L. hyalinatus* Wallengr. Antennerna svartbruna, med gulaktiga ringar; framvingarne långsträckta, breda, mot spetsen ganska utvidgade, i utkanten snedt rundade, utan antydning till pterostigma; till färgen enfärgadt lergula, med svartaktiga nerver och en liten, blek fläck vid ulnarvinkeln samt knapt antydning till blekare diskfläck och fläck omkring diskens tvernerver; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen ofta ganska bredt; diskfältet på framvingarne dubbelt så långt som sin stjelk. L. e. vsp. 26—35 millim.

*Limnoph. hyalinatus* Wallengr. Ent. Month. Mag. XV. 274.

Arten är hittills endast under Augusti månad funnen på Dovre och i Sydvaranger inom Norge, men ännu ej anmärkt inom Sverige.

*Beskr.* Arten kommer närmast *L. pantodapus* med hänseende till analbihangens, kroppens och vingarnes form, men skiljes derifrån genast genom den sednares färg. Framvingarne äro nemligen nästan enfärgadt blekt lergula, med högst få och otydliga, något mörkare småfläckar i apikalfälten, en liten, blek, halft genomskinlig punkt vid ulnarvinkeln och sällan en mycket otydlig antydning till en något blekare fläck i disken och omkring tvernerverna; nerverna svartbruna. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen gulaktiga; nerverna bleka, utan gråaktig omgifning mot vingspetsen. Subradialfältet på framvingarne minst dubbelt så långt som sin stjelk och basfältet slutar temligen innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne knapt längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet på samma sätt som hos *L. pantodapus*. 4:e apikalfältet på bakvingarne är stundom betydligt smalare vid basen än det 3:e, men oftast bredare eller lika bredt med detta och skjuter inåt vingen ej så långt som det 5:e. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Analbihangen äro hos ♂ nästan lika dem hos nyssnämnde art, men de öfres tänder äro mycket korta och nästan omärkliga. Till följe af denna likhet anser M'Lachlan arten endast vara en varietet af den nämnda *L. pantodapus*.

15. *L. nebulosus* Kirby. Antennerna svartbruna med gulaktiga ringar; framvingarne långsträckta, mot spetsen småningom bredare, i utkanten snedt rundade, utan antydning till pterostigma; till färgen hvitaktigt hyalina, mer eller mindre marmorerade med brunt utom i costal- och subcostalfälten; en rhombisk fläck i disken och en stor fläck omkring diskens tvernerver, båda hvita, vattenklara; bakvingarnes 4:e apikalfält ganska bredt; diskfältet på framvingarne knapt längre än sin stjelk. L. e. vsp. 25—30 mill.

*Limnoph. nebulosus* Kirby Faun. Boreal. Am. 253. M'Lachl. Rev. & Syn. 71. t. 70. *L. stipatus* Walk Cat. Neur. 29. *L. perforatus* Walk l. c. 33 (p. p.). *L. subpunctulatus* Hag. Neur. N. Am. 261 (nec Zett.).

Under Juni och Juli månader funnen i Sveriges norra Lappmarker och på Dovre i Norige. Förekommer äfven i N. Amerika.

*Beskr.* Arten är nästan alldeles lika *L. pantodapus* till kroppens och vingarnes form och färg, men är i allmänhet mindre. Framvingarnes subradialfält är lika långt med eller knapt längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför subradialfältets inre början; bakvingarnes nerver äro mot vingspetsen aldrig omgifna af gråaktigt; deras subradialfält är lika långt med sin stjelk, men ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet under lika förhållande som hos *L. pantodapus*; bakvingarnes 3:e apikalfält skjuter långt inåt vingen lika långt som och stundom längre än det 5:e. Subradialgrenen hos ♂ utan bart. Öfre analbihangen hos ♂ små, sedda ofvanifrån aflånga; de mellersta bihangen något längre än de öfre, smärta och divergerande med uppåt- och utåtböjd spets; sedda inifrån äro de vid basen gaffelformigt delade genom en halfrund utskärning; de nedre bihangen konkava, korta, breda. Ingen tand på buksegmenterna hos något af könen. Öfre analvalvlerna hos ♀ koniska; analtuben ofvantill delad till basen och delarne sedda ofvanifrån likna smala, skarpa stift.

16. *L. femoratus* Zett. Antennerna svarta (♂) eller gulaktiga (♀); framvingarne smala, utåt föga bredare, i utkanten snedt tvera; till färgen blekt halmgula utan antydning till mörkare pterostigma, men med en hvitaktig punkt vid ulnarvinkeln, en brun strimma från vingspetsen inåt 3:e och 4:e apikalfälten, en annan brun strimma från analhörnet inåt 7:e och 8:e apikalfälten och en sådan strimma längs disken; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen merendels mycket smalt, nästan spetsigt; framvingarnes subradialfält längre än sin stjelk. L. e. vsp. 20—25 millim.

*Phryg. femorata* Zett. Ins. Lapp. 1065. *Goniotaulius femoratus* Kol. Gen. & Sp. I. 51. *Limnoph. femoratus* M'Lachl. Rev. & Syn. 72. t. 8. ♀. t. 9. ♂.

Under Augusti månad i Lappmarken och Norrbotten, men ännu ej anmärkt inom Norge. Tyckes förekomma ganska sparsamt.

*Beskr.* Antennerna svarta (♂) eller gulaktiga (♀). Hufvud och thorax svarta (♂) eller lergula (♀); vårtor och skuldror gulaktiga, klädda med gulaktiga hår. Palperna brunaktiga (♂) eller lergula (♀). Fötterna lergula med svarta tornar; låren hos ♂ svartaktiga, i spetsen gula. Abdomen svartbrun (♂) undertill lergul (♀). Framvingarne smala, långsträckta, utåt småningom något bredare, i utkanten mycket snedt tvera, vingspetsen temligen utdragen; till färgen blekt halmgula; vid ulnarvinkeln en hvitaktig, halft genomskinlig punkt; en brun strimma från vingspetsen inåt 3:e och 4:e apikalfälten; en annan sådan strimma från analhörnet inåt 7:e och 8:e

apikalfälten; vidare en brun strimma långs ulnarfältet samt i inkanten; hos en del honor saknas dessa bruna strimmor och antydas blott derigenom att nerverna äro brunare på de ställen. der strimmorna skulle hafva sin plats; nerverna merendels mer eller mindre bruna; ingen antydning till mörkare pterostigma. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen något gulaktiga; nerverna bleka; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen mycket smalare än det 3:e, stundom aldeles spetsigt. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet midt för eller kort utanför inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget i midten till en svart, nedböjd, rundad knapp; öfre analbihangen konkava, breda; sedda från sidan är deras öfre kant lång, den nedre kort och nästan dold, den yttre ganska sned, men sedda inifrån synes en tverribba med grofva, svarta tänder; de mellersta analbihangen räta, sedda från sidan breda, afsmalnande mot den trubbiga spetsen, men merendels dolda i analhåligheten; de nedre analbihangen sedda från sidan räta och smärta, men sedda ofvanifrån breda och trubbiga. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ bildar en triangel; de öfre analvalvlerna nästan räta, mycket långa och smärta, föga nedåtböjda; analtuben kortare än dessa, upptill delad till basen, framtill vidöppen, nedre delen längre än den öfre, konkav, i spetsen utskuren med skarpa hörn.

17. *L. fuscinervis* Zett. Antennerna gulaktiga, med otydliga, mörkare ringar; framvingarne i utkanten tvera, enfärgadt blekt halmgula, oftast utan antydning till pterostigma, men de eljest lergula nerverna äro mot utkanten brunaktiga; bakvingarnes 4:e apikalfält hos ♂ spetsigt vid basen, men hos ♀ tvert, ehuru mycket smalt. L. e. vsp. 25—30 millim.

*Phryganea fuscinervis* Zett. Ins. Lapp. 1065. *Goniotaulius fuscinervis* Kol. Gen. & Sp. I. 51. *Colpotaulis vulsella* Kol. l. c. 48. *Limnoph. fuscinervis* M'Lachl. Rev. & Syn. 74. t. 6 & 8.

Är en hos oss sällsynt art, som hufvudsakligen träffas inom Lappmarkerna och Norrbotten, men vi hafva äfven sett ett exemplar från Vestmanland. Från Norge känna vi äfven arten, men sakna uppgift om lokalen. Flygtiden infaller i Juli och Augusti månader.

*Beskr.* Antennerna gulaktiga, med otydliga mörkare ringar. Hufvudet lergult, med blekgrå ring omkring ögonen. Pronotum och mesonotum lergula, med gula hår; metanotum brungrå. Palper och fötter lergula; de sednare med svarta tornar och stundom mer eller mindre svartbruna lår eller stundom på dessa blott en brunaktig linea. Abdomen gråbrun, undertill hos ♀ oftast gulaktig. Framvingarne långsträckta, smala, utåt föga bredare, i utkanten snedt tvera; blekt halmgula, stundom mera gulaktiga, utan annan teckning än den, att nerverna, som äro knapt mörkare än grunden, blifva utanföre diskens tvernerver mer eller mindre bredt omgifna med gråbrunt och att sällan angifves pterostigma genom en mörkare fläck. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen knapt gulaktiga; 4:e apikalfältet hos ♂ vid basen spetsigt och har stundom en kort stjelk, men hos ♀ ganska tvert, ehuru garska smalt, såsom hos båda könen på framvingarne; subradialgrenen på bakvingarne hos ♂ utan antydning till bart. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar kort innanföre inre början af subradialfältet; detta sistnämnda fält är på bakvingarne längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet, så att detta skjuter inåt vingen långt innanföre sagde tvernervs utgångspunkt. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget i midten till en bred, rundad, nedåtböjd, svarthårig lob; öfre analbihangen hos ♂ äro, sedda från sidan, triangulära, temligen spetsiga och i spetsen utdragna; till färgen äro de gula; de mellersta analbihangen korta, tjocka uppåtböjda och svarta; de nedre upptill utdragna i ett temligen långt utskott, som är i spetsen svart och snedt aftrubbadt. En liten tand hos ♂ och en större hos ♀ på det 6:e buksegmentet, men ingen tand på det 7:e hos ♂. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ triangelformigt utdraget; öfre analvalvlerna korta och rundade; analtuben föga längre än dessa, upptill delad vid basen samt framtill med en nästan cirkelrund öppning.

18. *L. ignavus* Hag. Antennerna rödbruna med otydliga blekare ringar; framvingarne långsträckta, mot spetsen småningom utvidgade, i utkanten snedt och skarpt tvera, utan mörkare pterostigma; till färgen blekt rödbrunaktiga, med en blek, halft genomskinlig punkt vid ulnarvinkeln och en sådan vid arculus; bakvingarnes 4:e apikalfält ej spetsigt; framvingarnes subradialfält längre an stjelken. L. e. vsp. 20—28 millim.

*Limnoph. ignavus* Hag. M'Lachl. Tr. Br. 49. t. 10. f. 6. Rev. & Syn. 76. t. 7.

På vår halfö har arten så vidt kändt är, inom vår faunas område endast träffats vid Fokstuen på Dovre af D:r Siebke. Förf. har blott sett tvenne hanar.

*Beskr.* Antennerna rödbruna, med otydliga blekare ringar. Hufvud och thorax svartbruna, med blekgula hår. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar och stundom på yttre sidan brunaktiga lår. Abdomen ofvan brun med blek linea längs hvardera sidan, undertill gulaktig. Framvingarne långsträckta, mot spetsen småningom bredare, i utkanten snedt och skarpt tvera; till färgen blekt rödbrunaktiga utan annan teckning än en blek, halft genomskinlig punkt vid ulnarvinkeln och en annan dylik vid arculus, båda nästan blott synliga på de sammanslagna vingarne; stundom finnas i membranen högst otydliga blekare marmoreringar; pterostigma knapt angifvet genom en något brunare fläck; nerverna föga blekare än membranen. Bakvingarne gråaktigt genomskinliga, mot spetsen föga brunaktiga; nerverna brunaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen tvert, aldrig spetsigt, dock smalare än det 3:e. Subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och basfältet slutar kort innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne knapt längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midtför inre fjerdedelen af subradialfältet. Sista ryggsekmentet af abdomen hos ♂ utdraget till en i midten rundad, bred flik med svarta borster; öfre analbihangen små, lancettformiga, trubbiga, i nedre kanten konkava; de mellersta bihangen bredt triangulära, konkava, kortare än de öfre; de nedre bihangen breda, inåtvända, korta. Inga tänder på buksegmenterna hos någotdera könet. Analtuben hos ♀ skall vara mycket längre än de små, aflångt ovala öfre valverna, samt till formen smal, ofvantill delad till basen och der liknande 2 blad, på sidorna af spetsen med en djup inskärning, så att den öfre delen är längre än den nedre.

19. *L. nigriceps* Zett. Antennerna bruna, med bleka ringar; framvingarne i utkanten tvera, gulbruna, med knapt antydt mörkare pterostigma, hälften af inre kanten så långt som till subradialfältet brunaktig med bleka småfläckar, bakvingarnes 4:e apikalfält hos ♂ vid basen spetsigt, hos ♀ tvert, men mycket smalt. L. e. vsp. 20—25 millim.

*Phryganea nigriceps* Zett. Ins. Lapp. 1065. *Chætotaulius striola* Kol. Gen. & Sp. I. 47. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 159. *Limnoph. striola* Brauer Neur. Austr. 51. f. 82. *L. nigriceps* M'Lachl. Rev. & Syn. 77. t. 7.

Arten förekommer sällsynt öfver hela Sverige ända upp i norra Lappmarkerna och förf. har sett den från Norges fjelltrakter. Den uppgifves äfven vara funnen vid Alten i Finmarken. Flygtiden börjar i de sydligare provinserna i September och fortfar in i November. Arten parar sig stundom med *L. lunatus* ♀ och med *Anabolia nervosa.*

*Beskr.* Antennerna svartbruna, med bleka ringar. Hufvudet svart med gulaktiga hår. Pronotum svart, mot sidorna gulaktig, med gula hår; mesonotum och metanotum svarta. Palper och fötter gula, de sednare med svarta tornar, och stundom med mer eller mindre svartaktiga lår. Abdomen svart, med rödbrun linea längs hvardera sidan; buksegmenternas kanter gulaktiga. Framvingarne långsträckta, utåt något bredare, i utkanten snedt tvera; gulbruna, stundom aldeles enfärgade, men ofta är inkanten utåt till midt för diskfältets slut mörkare brunaktig med otydliga, bleka fläckar och då är äfven den hos andra arter varande rhombiska diskfläcken antydd genom en liten blek fläck vid ulnarfältet; vid ulnarvinkeln en liten vattenklar fläck; pterostigma knapt antydt genom en något mörkare fläck; nerverna brunaktiga; radialnerven i kröken nära utkanten nästan svartaktig. Bakvingarne vattenklara, mot spetsen något gulaktiga; 4:e apikalfältet (sällan det 5:e) är hos ♂ oftast vid basen spetsigt, stundom sittande på en kort stjelk, men hos ♀ deremot tvert, ehuru mycket smalt; stundom är förhållandet med detta apikalfält sådant äfven på framvingarne; subradialgrenen på bakvingarne är hos ♂ försedd med en lång, mycket markerad, svart bart. Subradialfältet på framvingarne nästan lika långt med sin stjelk och basfältet slutar långt innanföre inre början af subradialfältet, men detta sednare fält är på bakvingarne kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midt för eller kort utanföre inre början af subradialfältet. Sista abdominalsegmentets ryggkant hos ♂ i midten något utdragen och nedböjd; öfre analbihangen hos ♂ breda, ovala, oftast rödgula, med svarta kanter; de mellersta bihangen mycket korta, bredt triangulära, knapt synliga, de nedre deremot temligen långa, i spetsen tvera, starkt inåtvända, så att de beröra hvarandra. Intetdera könet har tänder på något buksegment. Sista ryggsegment af abdomen hos ♀ bildar på midten en bred triangel; öfre analvalvlerna breda och ovala; analtuben knapt längre än dessa, upptill djupt delad, djupt naggad i nedre delen, men båda delarne lika långa, på sidan en bred utskärning.

Om denna art skrifver Meyer: »larven lefver af bladen till *Ranunculus aquatilis* och *Potamogeton natans*, hvilka med undantag af bladnerverna helt och hållet förtäras. Inom två timmar förtärde en fullvuxen larv ett ganska stort blad af *R. aquatilis*. Husen bestå mest af rotfibrer, bladstjelkar och bladnerver (ett hus består af barr), hvilka äro lagda på tveren, så att vid analändan 4 och vid munändan 6 stycken bilda en omgång. Längden är 15 millim., den bakre runda öppningen är $2^1/_2$ millim. och munöppningen 4 millim. i tversnitt; huset är i båda ändar tvert trubbigt. Före förpupningen tillslutas båda öppningarna med vegetabier, så att blott ett rundt hål lemnas i midten, hvilket tillslutes med ett galler af silketrådar».

20. *L. picturatus* M'Lachl. Antennerna mörkbruna med bleka ringar; framvingarne i utkanten tvera, enfärgadt gulbrunaktiga, oftast utan antydning till mörkare pterostigma samt med matt antydning till mörkare marmorering i utkanten och stundom med matt antydning till blek diskfläck och blek fläck omkring diskens tvernerver; bakvingarnes 4:e apikalfält hos ♂ vid basen spetsigt, men hos ♀ tvert, ehuru oftast mycket smalt. L. e. vsp. 16—21 millim.

*Limnophilus picturatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 78. t. 10 ♀. *L. exulans* M'Lachl. l. c. Suppl. I. VI. t. 21 ♂.

*Var.* Framvingarne hvithyalina med mörkbruna teckningar på hvardera sidan om den breda, bleka diskfläcken; en mörkbrun fläck å analhörnet, hvilken sammanhänger med en annan i vingspetsen, båda utåt begränsande den bleka fläcken omkring diskens tvernerver och lemnande i utkanten af vingen en eller flera bleka fläckar; pterostigma sned, linieformig och mörk (Hona).

Denna är en af våra sällsyntaste arter och blott funnen i Lappmarkerna samt i Vestmanland under Juli månad.

*Beskr.* Artennerna mörkbruna, med bleka ringar. Kroppen svart eller svartaktig. Palper och fötter lergula; de sednare med svarta tornar och oftast med svarta eller svartaktiga lår, som dock i spetsen äro lergula; stundom är basen af de bakersta tibierna äfven svart eller brun. Coxæ svarta. Framvingarne långsträckta, smala, utåt föga bredare, i utkanten snedt och skarpt tvera; enfärgadt gulbrunaktiga, med matt antydning till gråbrunaktig marmorering mot utkanten; sällan finnes en matt antydning till en sned och smal, blekare diskfläck och till en blek fläck omkring diskens tvernerver; sällan också antydning till ett mörkare pterostigma; nerverna brunaktiga. Bakvingarne vattenklara, med föga gulaktig spets och lergula nerver; 4:e apikalfältet hos ♂ spetsigt vid basen och stundom sittande på en kort stjelk, men hos ♀ vid basen tvert, ehuru ofta mycket smalt; sällan är samma apikalfält på framvingarne hos ♂ lika det på bakvingarne; subradialgrenen på bakvingarne hos ♂ med tydlig svart bart. Subradialfältet på framvingarne betydligt (ofta nästan dubbelt) längre än sin stjelk, men basfältet slutar innanföre inre början af subradialfältet; detta sistnämnde fält är på bakvingarne ungefär lika långt med sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet, så att detta går inåt vingen långt innanföre nämnde tvernervs utgångspunkt. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ i kanten rundadt; öfre analbihangen bruna och ganska breda, sedda från sidan synes öfre kanten något bågböjd, längre än den korta, nedre kanten, men spetskanten är snedt tver; de mellersta analbihangen breda, med snedt tverhuggen spets; de nedre räta, lancettlika, spetsiga, med svarta hår. Inga tänder på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ i midten utdraget och på båda sidor derom utskuret, i hvilken utskärning ligga på hvardera sidan de öfre analvalvlerna, som äro kota, breda, nästan rundade och platta; analtuben, sedd från sidan, är bredt utskuren, med en sned öppning i spetsen.

21. *L. flavus* Lin. Antennerna lergula, med otydliga blekare ringar; framvingarne långsträckta, smala, utåt föga bredare, med utdragen spets och sned utkant, utan antydning till mörkare pterostigma; till färgen halmgula, enfärgade, men stundom på längden tecknade med brunaktigt serdeles i utkanten och vingspetsen, sällan helt brunaktiga och då med antydning till blek, rhombisk fläck i disken och blek fläck omkring diskens tvernerver; bakvingarnes 4:e apikalfält temligen smalt vid basen; framvingarnes subradialfält föga längre än sin stjelk. L. e. vsp. 16—21 millim.

*Phryg. flava* Lin. S. N. X. 549. XII. 910. F. S. 381. Pict. Recherc. 156. t. 10. f. 2. *Limnoph. flavus* Burm. Handb. 931. *Limnoph. centralis* M'Lachl. Tr. Br. 47. t. 10. f. 9. 10. Rev. & Syn. 79. t. 8. *Limnoph. nebulosa* Ramb. Neur. 477.

Under Juni, Juli och Augusti månader allmän i södra och mellersta provinserna af Sverige åtminstone in i Upland, men huru högt den stiger mot norden är ännu ej med visshet kändt. Inom Norge är den likaledes allmän i södra och mellersta delarne af landet.

*Beskr.* Antennerna lergula, med otydliga, bleka ringar. Hela kroppen lergul, stundom stötande i brunaktigt. Palper och fötter gula, de sednare med svarta tornar; sällan stöta låren i brunaktigt. Framvingarne

långsträckta och smala, utåt föga bredare, vingspetsen utdragen och utkanten mycket sned; till färgen halmgula, men mycket varierande: ofta enfärgade och bleka, men lika ofta längs inkanten rödbruna samt med en sådan linea i vingspetsen; stundom äro äfven nerverna mer eller mindre skuggade med rödbrunt; sällan äro diskfältet och radialfältet blekare, nästan hvitaktiga och då finnes i utkanten en större blekare fläck; stundom är med undantag af subcostalfältet färgen brun, med hvitaktiga småpunkter och en rhombisk, mer eller mindre bred och sned, blek, halft genomskinlig fläck i disken samt en större oregelbunden blek fläck vid tvernerverna, hvarjemte i utkanten finnes antydning till en blek, trapezformig fläck. Bakvingarne vattenklara, i vingspetsen något gulaktiga; nerverna bleka; 4:e apikalfältet vid basen temligen smalt, men aldrig spetsigt; subradialgrenen hos ♂ utan bart. Subradialfältet på framvingarne föga längre än sin stjelk och basfältet slutar nästan midt för inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne betydligt kortare än sin stjelk, och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet mycket kort utanför inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ utdraget och rundadt, i kanten något nedböjdt; öfre analbihangen knapt synliga utanför segmentkanten, små och trubbiga; de mellersta breda, divergerande, med skarp spets, svarta; de nedre bihangen korta, cylindriska, med spetsarne nästan berörande hvarandra. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Analtuben hos ♀ bildar ofvantill 2 triangulära plåtar med utdragna spetsar och en djup inskärning mellan dem; sedda från sidan finnes äfven der en djup inskärning.

Pictet beskrifver larven sålunda: »hufvud och thorax bruna; pronotum har 2 mörkare tverband, det ena framtill och det andra baktill; mesonotum har 2 svarta punkter på sidorna; metanotum är gul, med 4 fjällika, svarta punkter. Abdomen är gul och cilierad med temligen långa hår. Fötterna bruna. Larverna betäcka husen med mycket små stenar eller snarare med sand. Till formen äro husen långsträckta, något krökta och mot bakändan smalare. Larverna lefva i gropar med sandbotten, söka stillasfående vatten, uppehålla sig på bottnen eller äro fästade vid vattenvexter. Mot förvandlingstiden tillslutas ingångarne till husen med stenar, som de fästa tillhopa mod några silketrådar».

22. *L. affinis* Curt. Antennerna bruna, med lergula ringar; framvingarne smala, i utkanten föga snedt tvera, med mörkbrunt pterostigma, till färgen grå, med gulaktig anstrykning, talrika gråbruna småfläckar, en liten brun fläck vid basen af 6:e apikalfältet och diskens tvernerver nästan svarta; bakvingarnes 4:e apikalfält vid basen smalt; subradialfältet på framvingarne nästan dubbelt så långt som sin stjelk. L. e. vsp. 20—27 millim.

*Limnoph. affinis* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. M'Lachl. Tr. Br. 43. t. 10. f. 3. Rev. & Syn. 82. t. 9. *Phryg. notata* Zett. Ins. Lapp. 1064. *Chætotaulius angustatus* Kol. Gen. & Sp. I. 43. *Goniotaulius anastomosis* Kol. l. c. 52.

Från Juni månad och derefter ganska långt ut på hösten allmän i södra Sverige, men huru högt den går hos oss mot norden torde ännu få anses oafgjordt. Vi hafva sett ett exemplar från Norge, men utan närmare lokaluppgift. Zetterstedt upptager arten från Lappmarken utan att likväl sjelf hafva funnit den derstädes. Den torde också gå temligen högt mot norden på vår halfö, hvilket man med skäl kan antaga, emedan den förekommer äfven på Island.

*Beskr.* Antennerna bruna, med lergula eller bleka ringar. Hela kroppen brun. Hufvud och thorax ofvan med gulbruna hår. Palper och fötter lergula; de sednare med svarta tornar och stundom mer eller mindre brunaktiga lår. Abdomen undertill lergulaktig, med blek linea längs hvardera sidan. Framvingarne långsträckta, smala, utåt knapt bredare, i utkanten föga sneda, men tvera; till färgen grå, merendels med svag gulaktig anstrykning och brunt pterostigma, som sällan helt och hållet saknas, men oftast är försedt med flera bleka punkter; ofta finnas i membranen flera eller färre, dock ofta otydliga bleka småfläckar; en brun, liten fläck vid basen af 6:e apikalfältet samt gråbruna småfläckar i disken och längs nerverna; diskens tvernerver nästan svarta; sällan finnes svag antydning till en blekare fläck omkring dessa och till den hos de flesta slägtets arter vanliga bleka diskfläcken; antydningen till dessa fläckar, när den finnes, synes likväl endast då vingarne äro outspända. Bakvingarne gråaktigt genomskinliga, något mörkare mot spetsen och stundom med antydning till brunaktigt pterostigma; 4:e apikalfältet vid basen ganska smalt; subradialgrenen hos ♂ utan bart. Subradialfältet på framvingarne minst dubbelt så långt som sin stjelk och basfältet slutar midt för inre början af subradialfältet; detta sednare är på bakvingarne mycket kort, betydligt kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet kort innanför subradialfältets inre början. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ rundadt; öfre analbihangen konkava, gulaktiga; sedda från sidan temligen breda, trubbiga, i spetsen utskurna; de mellersta lergulaktiga, med svarta kanter, starkt uppåtböjda och sedda från sidan temligen breda; de nedersta temligen

korta, rundade, inåtvända, gulaktiga, med svarta hår. Ingen tand på buksegmenterne hos någotdera könet. Honan saknar öfre analvalvler, men analtuben är gulaktig, i spetsen utskuren och har vid, cirkelformig öppning.

Meyer, som haft larven i aqvarium, skrifver derom: »larven begagnar till byggande af huset hvarje material, som står honom till buds. De i det fria samlade husen, som äro 20 millim. långa, de inre rören $4^1/_2$ millim. breda, bestå af på tveren lagda vextfragmenter, ruttna trästycken, chonchylier, små stenar och björkbark, Ofta äro de till hälften temligen regelbundet byggda, så att 4—5 vextstjelkar bilda en omgång. Vid förvandlingen tillslutes båda ändar med en silkesmembran och analändan skyddas derjemte af glest pålagda vextämnen».

23. *L. auricula* Curt. Antennerna bruna, med bleka ringar; framvingarne smala, i utkanten skarpt tvera, med oftast otydligt (♂) eller brunaktigt (♀) pterostigma; till färgen gråaktigt bruna, med hvitaktig, rhombisk fläck i disken, 4—6 små, hvitaktiga, i krökt linea ställda fläckar i apikalfälten (mer eller mindre tydliga hos ♂), en hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en annan vid arculus; subradialfältet på framvingarne knapt längre än sin stjelk. L. e. vsp. 15—20 millim.

*Limnoph. auricula* Curt. Phil. Mag. 1834. 124. M'Lachl. Tr. Br. 44. t. 10. f. 4. 5. Rev. & Syn. 84. t. 9. *Phryg. nigridorsa* Pict. Rech. 158. t. 10. f. 5. *Phryg. fenestrata* Zett. Ins. Lapp. 1064. *Goniotaulius fenestratus* Kol. Gen. & Sp. I. 52. *Limnoph. fenestratus* Brauer. Neur. Austr. 50. f. 81. *L. guttata* Ramb. Neur. 485.

Från medlet af Juni månad och sedan långt ut på hösten träffas arten på hela halfön ända in i Norges Finmark. Den uppehåller sig företrädesvis i närheten af rinnande, men föga djupa bäckar och åar.

*Beskr.* Antennerna bruna, med bleka ringar. Hela kroppen svartaktigt brun; hufvud och thorax ofvan med gulbruna hår. Abdomen oftast undertill gulaktig, alltid med blek linea längs hvardera sidan. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar; sista tarsleden ofta brunaktig. Framvingarne smala, mot spetsen föga bredare, i utkanten snedt och skarpt tvera; till färgen gråbruna (♂) eller ljusbruna (♀), glänsande, med mer eller mindre mörkbrunt (♀) eller ofta nästan otydligt (♂) pterostigma; en hvit, liten fläck vid ulnarvinkeln och en ännu mindre vid arculus; i disken en hvit, sned, rhombisk fläck, som består af 2 sammanhängande fläckar, hvilka dock stundom äro vidt skilda från hvarandra, samt i de 6 apikalfältens bas en rad hvita småfläckar, som stå i halfkrets utanför diskens tvernerver, men ofta liksom den rhombiska fläcken stundom helt och hållet saknas hos ♂ och stundom äro till antalet färre; nerverna af samma färg som membranen. Bakvingarne rökigt genomskinliga, mot spetsen brunaktiga; plerostigma och nerverna brunaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart. Subradialfältet på framvingarne knapt längre än sin stjelk och basfältet slutar temligen långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne betydligt kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet kort utanföre inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ är i midten triangelformigt utdraget; öfre analbihangen långa, fingerformiga, uppåtböjda, men i spetsen något nedböjda, med långa hårfransar; de mellersta bihangen korta, nedböjda, nästan dolda i kaviteten; de nedersta korta, breda, uppåtböjda, sedda från sidan gaffelformiga, den öfre grenen längst och den nedre inåtböjd. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ triangelformigt utdraget; analtuben cylindrisk, bred och lång, i spetsen otydligt småtandad.

Pictet beskrifver larven på följande sätt: »larven är märkvärdig för sitt ganska lilla hufvud och thorax. Färgen på hufvudet och pronotum är svart; mesonotum har en fjällig plåt af samma färg; metanotum är gul, med 5 fjälliga punkter; abdomen gul, med korta respirationstrådar, som något likna dem hos *Sericostomatidæ*. Fötterna smärta och svartaktiga. Larverna bilda sina hus af affallna blad, som sönderskäras i lika stora bitar och förenas med hvarandra i kanterna. Husen äro nästan cylindriska och temligen reguliera. När larverna skola metamorphoseras, tillsluta de husens ändar med stenar».

24. *L. bimaculatus* L. Antennerna bleka med bruna ringar; framvingarne smala, i utkanten temligen skarpt tvera, hos ♂ ofta utan pterostigma, enfärgadt grå, merendels med en smal sned, blek diskfläck och en mer eller mindre tydlig större blek fläck utanför diskens tvernerver; hos ♀ deremot hvitgrå med bruna fläckar och skuggningar samt merendels med tydligt svart eller brunt, blekmarmoreradt pterostigma, tydlig blek fläck i disken och en, i midten brunfläckig, större blek fläck omkring diskens tvernerver; subradialfältet på framvingarne $^1/_2$ gång längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet kort innanför eller midt för inre början af subradialfältet. L. e. vsp. 17—30 millim.

*Phryg. bimaculata* Lin. F. S. 379 (Vide Wallengr. Journ. Lin. Soc. Zool. Vol. XIV. 729. Ent. Tidskr. 1884. 134.). *Phryg. grisea* Pict. Recherch. 147. t. 11. f. 7. Zett. Ins. Lapp. 1062. *Limnophilus griseus* Brauer. Neur. Austr. 50. f. 76. 77. M'Lachl. Tr. Br. 41. t. 9. f. 26. 27. Rev. & Syn. 85. t. 9. *Goniotaulius griseus* Kol. Gen. & Sp. I. 53. *Limnophila variegata* Ramb. Neur. 482.

Från Juni månad till långt ut på hösten är arten på vår halfö den allmännaste inom slägtet vid alla vattensamlingar.

*Beskr.* Antennerna bruna med bleka ringar. Hela kroppen svartbrun. Hufvud och thorax ofvan med svarta, men pannan med gulaktiga hår. Palper och fötter lergulaktiga, de sednare med svarta tornar; coxæ och lår ofta brunaktiga; spetsen af tibierna och tarslederna ofta brunaktiga. Abdomen undertill lergulaktig, med blek linea längs hvardera sidan. Framvingarne långsträckta, smala, mot spetsen föga bredare, i utkanten skarpt tvera, med svart eller brunt, blekpunkteradt prostigma, hvilket dock hos ♂ ofta saknas; färgen hos ♂ oftast enformigt grå, men mörkare brunaktiga småfläckar längs inkanten och bakom subcostalnerven, samt smal, sned och blek fläck i disken och blek fläck utanföre diskens tvernerver, hvilka fläckar likväl äro ofta otydliga och stundom helt och hållet saknas; stundom finnes hos ♂ blek marmorering i den bruna färgen; hos ♀ äro deremot framvingarne hvitgrå med glesare eller tätare brun marmorering, som lemnar fria en sned, mer eller mindre blek fläck i disken och en större, oftast i midten brunfläckig, blek fläck omkring diskens tvernerver; nerverna brunaktiga, vanligen med bleka småfläckar. Bakvingarne gråaktiga, genomskinliga; mot spetsen något mörkare, med lergula eller bruna nerver; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet nära basen ofta ganska smalt. Subradialfältet på framvingarne en half gång längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne betydligt kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet antigen kort innanför eller midt för inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ ej utdraget i midten; öfre analbihangen konkava, skedformiga, gula, med bleka hår; de mellersta bihangen af samma längd som de öfre, ej divergerande, räta, temligen breda, med nedåtvända spetsar; de nedre bihangen uppåt- och inåtrigtade, breda, på yttre sidan konkava, med 2 svarta tänder i spetsen. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet hos ♀ i midten triangelformigt utdraget och på båda sidor derom finnas de öfre, smärta och fingerformiga analvalvlerna, som äro något bredare mot spetsen; analtuben längre än dessa och upptill delad nästan till basen, bildande 2 triangelformiga valvler; sedd från sidan är den i spetsen naggad.

Larven är enligt Kolenati grå, med en fördjupad linea längs ryggen och på båda sidor af abdomen en brun linea; analsegmentet med långa svarta hår; respirationstrådarne långa, hvita, ända till nästsista segmentet dubbla, men på buken tredubbla. Hufvudet gulbrunt, i midten med aflång fläck, bildad af 8—11 becksvarta punkter och omgifven af en aflångt oval intryckning; bakhufvudet med på hvarje sida en sned, baktill sammansluten rad af svarta punkter, som mer eller mindre sammanlöpa i korta linier; pronotum och mesonotum gula, med täta, becksvarta punkter i kanterna baktill och på sidorna; mesonotum med punkter, som äro ställda i 4 sneda linier, hvaraf 2 baktill sammanstöta; metanotum med 4 hornartade fjäll; fötterna gula, lederna med smala svarta ringar. Pupan med utdragen mun och en upprätt stående pensel af 6 svarta hår; först är den till färgen gul, sedan blir den brun med breda fyrsidiga fläckar på ryggen af abdominalsegmenterna. Huset bildas först af gräs och andra vextpartiklar, som läggas på sned; sednare bildas det alltid af småstenar: det är till formen cylindriskt-koniskt, krökt; före metamorphosen förkortas det, blir till formen cylindriskt, tillslutes med småstenar och fästes gruppvis vid stenar eller vattenvexter.

25. *L. bipunctatus* Curt. Antennerna mörbruna, med gulaktiga ringar; framvingarne långsträckta, temligen breda, i utkanten ej synnerligen snedt tvera, oftast med mörkbrunt eller svartaktigt, blekpunkteradt pterostigma; till färgen rostbruna, i inkanten mörkare, med talrika bleka småpunkter, en smal, sned grågul diskfläck samt en stor, rundad, blek, men ofta otydlig fläck omkring diskens tvernerver; framvingarnes subradialfält nästan dubbelt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet långt utanför inre början af subradialfältet. L. e. vsp. 25—35 millim.

*Limnoph. bipunctatus* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. M'Lachl. Tr. Br. 42. t. 10. f. 1. 2. Rev. & Syn. 87. t. 9. *Phryg. discoidea* Zett. Ins. Lapp. 1067 (nec Fabr.). *Limnoph. obscura* Ramb. Neur. 483. Brauer Neur. Austr. 50. *L. tuberculatus* Brauer l. c. 50. f. 80.

Under Juni—Oktober månader är arten temligen allmän på hela halfön, de nordligaste provinserna ej undantagna.

*Beskr.* Antennerna mörkbruna, med gulaktiga ringar. Kroppen svart eller mörkbrun. Hufvud och thorax ofvan med svartbruna hår. Palper och fötter lergula; de sednare med svarta tornar; tibiernas och tarsledernas spetsar svartbruna samt de främre tarserna på framsidan svartfläckiga. Abdomen undertill gulaktig, med blek linea längs hvardera sidan. Framvingarne långsträckta, temligen jemnbreda, i utkanten ej synnerligen tvera; oftast med mörkbrunt eller svartaktigt, blekpunkteradt pterostigma, innanför hvilket merendels finnes en liten gulaktig fläck; till färgen rostbruna, sällan gråaktigt bruna, med talrika, bleka småpunkter; i inkanten mörkare; i disken en sned, smal, gulgrå fläck och omkring diskens nästan svarta tvernerver en stor blek fläck, som likväl ofta är föga blekare än grundfärgen; stundom finnes vid ulnarvinkeln en otydlig blek fläck; nerverna svartaktiga och blekfläckiga. Bakvingarne rökiga, genomskinliga, mot spetsen vanligen bredt brunaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet mot basen temligen bredt. Subradialfältet på framvingarne nära dubbelt så långt som sin stjelk och basfältet slutar innanför inre början af subradialfältet; detta sednare är på bakvingarne betydligt kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet långt utanför inre början af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ har i midten ett rundadt, nedböjdt, svart utskott; öfre analbihangen något triangulära, gula, i nedre kanten konkava; de mellersta ej längre än de öfre lancettlika, hvarandra närstående, med uppåtböjd spets, till färgen gula, i öfre kanten svartaktiga och småtandade; de nedre bihangen föga synliga, triangulära. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ bildar i midten en liten gul triangel; öfre analvalvlerna långa, räta, fingerformiga och gulaktiga; analtuben bildar upptill 2 nästan parallela stift, lika långa med valvlerna; nedre delen af analtuben är föga synlig, kort och triangulär.

Larvhuset är enligt M'Lachlan en cylinder, sammansatt af små, till större delen kantiga stenfragmenter; till formen är det något krökt, 14—15 millim. långt, $4^1/_2$ millim. bredt, hvilken storlek likväl lär betydligt öfverträffas af artens större former; diametern är nästan alltigenom lika; den ena ändan tillslutes af större fragmenter. Dessa hus tyckas likväl alla tillhöra pupan och är larven således hittills okänd. Pupan har hufvud och thoraxsegmenterna ofvantill nästan svarta; panna och undre sidan gulaktiga, Hufvudet har otydliga, gulaktiga fläckar. Pronotum nästan helt gulaktigt; mesonotum med 2 räta, parallela, gulaktiga midtellinier och skutellen har nästan samma färg; labrum med långa, räta hår å hvarje sida; mandiblerna sikelformiga. Vingslidorna nästan svarta, på längden sträckande sig utåt halfva abdomen. Fötterna smutsgula, tarslederna med svarta spetsar; tornarne svarta. Abdomen brun, med breda, gula sidolinier och breda, gula ringar omkring segmentkanterna; analsegmentet med ganska långa, räta utskott, som i spetsarne äro försedda med borster. Hos hanens pupa är 9:e segmentets form tydligen angifven sådan den är hos imago och de 3 sista segmenterna hafva vanligen hos denna pupa svarta sidofransar. Respirationstrådarne äro långa och talrika på ömse sidor om sidolinierna.

26. *L. scalenus* Wallengr. Antennerna bruna, med lergula ringar; framvingarne smala, utåt något bredare, i utkanten snedt tvera; utan tydligt mörkare pterostigma; till färgen grå, med mycket otydliga, nästan omärkliga bleka punkter, och mörk skuggning längs inkanten; subradialfältet på framvingarne mer än dubbelt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet långt utanföre inre början af subradialfältet. L. e. vsp. 15—19 millim.

*Limnoph. scalenus* Wallengr. Ent. Month. Mag. XV. 274. M'Lachl. Rev. & Syn. Suppl. II. 22. t. 54.

Vi känna arten endast från Fokstuen på Dovre, der den funnits af D:r Siebke den 24 Juli 1853.

*Beskr.* Antennerna bruna, med lergula ringar. Kroppen svartbrun; hufvud och thorax ofvan med bruna hår. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar; coxæ bruna. Abdomen med blek linea längs hvardera sidan; segmentkanterna undertill samt analdelarne gulaktiga. Framvingarne temligen smala, utåt småningom bredare, i utkanten snedt tvera, utan tydligt mörkare pterostigma, men stundom i dess ställe en mörkare skuggning, som innesluter något blekare fläckar; till färgen grå, med otydliga, nästan omärkliga, bleka småpunkter; en mörk skuggning längs inkanten, deri nämnde småpunkter äro något, ehuru ej mycket tydligare; nerverna ej mörkare än membranen, endast diskens tvernerver äro något mera brunaktiga; alla apikalfälten äro vid basen temligen breda. Bakvingarne gråaktigt genomskinliga, mot spetsen föga mörkare; nerverna gulaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen temligen bredt. Subradialfältet på framvingarne mer än dubbelt så långt som sin stjelk och basfältet slutar innanför inre början af subradialfältet; detta sednare är på bakvingarne föga kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet. Analbihangen hos ♂ likna dem hos *L. bipunctatus*, men de mellersta äro längre, i öfre kanten ej småtandade, med trubbigare, nedböjd spets, till färgen gula. Ingen tand på buksegmenterna. Honan okänd.

27. *L. miser* M'Lachl. Antennerna bruna, med bleka ringar; framvingarne smala, utåt småningom bredare, i utkanten mycket snedt tvera, oftast med mörkbrunt pterostigma; till färgen rökigt bruna, långs framkanten bleka; i disken en bred och sned blek fläck, en stor blek fläck omkring diskens mörka tvernerver och för öfrigt i den mörka grundfärgen spridda bleka fläckar och punkter; subradialfältet på framvingarne längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet långt utanför inre början af subradialfältet. L. e. vsp. 15—20 millim.

*Limnoph. miser* M'Lachl. Rev. & Syn. 89. t. 9.

Under Juli, Augusti och September månader är denna sällsynta art funnen på vår halfö i Upland (Thedenius), vid Jerken och Fokstuen på Dovre (Siebke), hvarjemte M'Lachlan uppgifver Haparanda och Alten.

*Beskr.* Antennerna bruna, med bleka ringar. Kroppen svart, med svarta hår på hufvudet och långa, hvita, med svarta uppblandade hår på pronotum och skuldrorna. Palper och fötter lergula; de sednares tornar svarta och låren med undantag af spetsarne merendels bruna. Abdomen med en blek linea långs hvardera sidan. Framvingarne temligen smala, utåt småningom bredare, i utkanten mycket snedt tvera, oftast med mörkbrunt pterostigma; till färgen ljusare eller mörkare bruna, stundom gråaktiga, långs framkanten till pterostigma bleka; en bred, sned, nästan rhombisk, blek, hvit fläck i disken samt en annan mycket större fläck omkring diskens merendels mörka tvernerver, hvilken likaledes är blek och hvitaktig samt sträcker sig bakåt ulnarfältets tvernerv ofta ända till vingkanten; dessutom finnas i den mörka grundfärgen andra bleka, hvita punkter och fläckar, bland hvilka sednare ofta utmärker sig i utkanten af vingen en, som intager nästan hela 6:e och 7:e apikalfältet; 4:e apikalfältet vid basen ganska smalt. Bakvingarne hvita, genomskinliga, med föga mörkare nerver; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen temligen smalt. Subradialfältet på framvingarne längre (omkring $1^1/_2$ gång) längre än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne föga längre än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ tvert; öfre analbihangen horizontela, lergula, i yttre kanten rundade, men i spetsen cirkelformigt och djupt utskurna; de mellersta bihangen mycket breda, triangulära och bleka; de nedre bihangen sedda nedifrån breda, men korta, gula, yttre kanten utdragen i en kort, skarp tagg, som i spetskanten åtföljes af en tand och derefter en annan, som bildar inre hörnet. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Öfre analvalvlerna hos ♀ breda och horizontela, nästan platta, djupt gaffelformiga, inre kanten utdragen i ett långt, fingerformigt utskott, den andra kanten trubbig och mindre utdragen.

28. *L. despectus* Walk. Antennerna gula, med fina mörka ringar; framvingarne långsträckta, smala, mot spetsen småningom breda, i utkanten ej skarpt tvera, oftast med mörkt oregelbundet pterostigma; till färgen blekt brungrå, med bleka punkter och fläckar samt blek framkant; en liten fyrsidig, hyalin fläck i disken, en större hyalin, något otydlig fläck omkring diskens tvernerver, ofta en annan i utkanten nära analhörnet och en hvit fläck vid ulnarvinkeln; subradialfältet på framvingarne knapt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre tredjedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 18—20 millim.

*Limnoph. despectus* Walk. Cat. Brit. Mus. Neur. 31. M'Lachl. Rev. & Syn. 90. tab. 10 & 27. *L. multifarius* Walk. l. c. 32. *L. perforatus* Walk. l. c. 33 (p. p.).

Under Juni och Juli månader funnen i Skåne, Småland, Vestmanland och Upland, men öfver allt sällsynt.

*Beskr.* Antennerna gula, med fina, mörka ringar. Kroppen mörkt lergul, hufvud och thorax ofvan med långa, hvitaktiga och bruna hår. Palper och tibier gula, de sednare med svarta tornar. Abdomen ofvan brunaktig, undertill gulaktig, med blek linea långs hvardera sidan. Framvingarne smala och långsträckta, mot spetsen småningom bredare, i utkanten ej skarpt tvera, ofta med tydligt, mörkbrunt, men oregelbundet pterostigma, hvilket likväl stundom blott antydes genom en ljusbrun fläck; till färgen blekt brungrå, med genomskinlig, blek vattring och bleka punkter; långs framkanten ända till pterostigma genomskinliga och ofläckade; i disken en nästan qvadratformig, blek, genomskinlig fläck, samt omkring diskens bruna tvernerver en stor, genomskinlig,

men något mindre tydlig, blek fläck och i utkanten af 6:e, stundom äfven (delvis åtminstone) af 7:e apikalfältet en annan blek fläck, bakom hvilken grunden är mörkare; en hvit, liten och genomskinlig fläck vid ulnarvinkeln; nerverna brunaktiga, med bleka fläckar; stundom äro framvingarne nästan blekgrå och de genomskinliga fläckarne jemte vattringen otydliga. Bakvingarne gråaktiga, genomskinliga, med gulaktiga nerver; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen tvert. Subradialfältet på framvingarne knapt så långt som sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne knapt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet midt för inre tredjedelen af subradialfältet. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ i midten utdraget till ett utskott, som är vinkelformigt nedböjdt emellan öfre analbihangen och småningom afsmalnande samt klädt med kort, svart hår; öfre analbihangen korta, aflånga, i spetskanten sneda, något utskurna, på inre sidan konkava, nära utkanten försedda med en svart, groftandad ribba; de mellersta bihangen något längre än de öfre, räta i form af 2, från sidan bredt lancettlika plåtar; de nedre bihangen knapt framstående förbi segmentkanterna. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ framskjuter i en liten triangel; öfre analvalvlerna långa, nästan cylindriska, föga bredare på midten, men afsmalnande till en lång, skarp spets, vid basen hvarandra närstående, men utåt småningom divergerande; analtuben ofvan med en intryckt linea samt slutar i 2 spetsar; sedd från sidan är den ganska bred, med öfre kanten utdragen i en lång tagg.

29. *L. extricatus* M'Lachl. Antennerna bruna, med lergula ringar; framvingarne långsträckta, temligen breda, utåt småningom bredare, i utkanten snedt rundade, med brunaktigt, otydligt pterostigma; till färgen grå, med gulaktig anstrykning, öfver allt utom längs framkanten tätt marmorerade med brungrått; en liten blek fläck vid ulnarvinkeln och en annan vid arculus; subradialfältet på framvingarne ungefär lika långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre början af subradialfältet eller strax derefter. L. e. vsp. 25—30 millim.

*Limnoph. extricatus* M'Lachl. Tr. Br. 49. t. 10. f. 11 & 12. Rev. & Syn. 91. t. 10. Meyer. Stett. Ent. Zeit. 1867. 163. *Desmotaulius hirsutus* Kol. Gen et Sp. I. 57 (nec Pict.).

Från medlet af Juni och sedan under Juli och Augusti månader ingalunda sällsynt i södra och mellersta Sverige, men förekommer äfven i Lappland (Boheman). Inom Norge träffas den upp i Sydvaranger och Saltdalen.

*Beskr.* Antennerna bruna, med smala lergula ringar. Kroppen ofvan brun, undertill lergul. Hufvud och pronotum ofvan med lång, svart hårighet. Palper och fötter lergula, de förra stundom brunaktiga, de sednare med svarta tornar. Framvingarne långsträckta, utåt småningom bredare, i utkanten snedt rundade, med ljusbrunaktigt, otydligt pterostigma, som ej synnerligen afsticker mot grundfärgen; denna är grå, med gulaktig anstrykning, mörkare mot inkanten och öfver allt utom längs framkanten tätt marmorerad med brungrått; en liten, blek fläck vid ulnarvinkeln och en dylik vid arculus; nerverna bruna, med blekare småfläckar och svarta hår, serdeles å nerverna vid inkanten. Bakvingarne något rökiga, genomskinliga, mot spetsen något mörkare, med brunaktig eller gulaktig antydning till pterostigma; nerverna brunaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet mot basen temligen bredt. Subradialfältet på framvingarne ungefär lika långt med eller föga längre än sin stjelk och basfältet slutar innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne lika långt med $^1/_3$ af sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre början af subradialfältet eller strax der utanför. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ i midten djupt utskuret och nedböjdt, med ett koniskt, svarthårigt utskott på hvarje sida; öfre analbihangen små, ovala, skedformiga, något böjda, utan tänder; de mellersta ganska korta, triangulära; de nedre uppåt- och inåtböjda, korta och breda, i spetsen tvåtandade. Ingen tand på buksegmenterna hos något af könen. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ bildar en bred, trubbig plåt; öfre analvalvlerne inga; analtuben bred, ofvantill afplattad, i spetsen djupt och triangelformigt utskuren.

Om larven och dess hus meddelar Meyer följande: »larven är 15 mill. lång, hufvudet klotformigt, föga nedtryckt, brunt liksom de båda följande segmenterna af thorax; fötterna smutsbruna; abdomen hvitaktigt gul; längs ryggen en svart linea ända till sista segmentet; likaså längs hvardera sidan en fin svart linea; sista abdominalsegmentet är starkt utvidgadt samt försedt med korta, bruna hakar och svarta borster. Larven lefver af *Nasturtium officinale*. Den beskrifning på husen, som Kolenati gifver är ej väl öfverensstämmande med verkligheten. Larvens hus är 18 mill. långt, 4 mill. bredt, cylindriskt, knapt böjdt och bygdt af temligen likstora qvartskorn, analändan tvert trubbig, men munändan snedt afskuren. Mot förpupningen förkortas huset till 15 mill. längd och båda ändar tillslutas med en glesmaskig membran och med qvartskorn, så att för lufts insläppande blott några få, runda maskor lemnas fria i membranen. Vid munändan fästas husen på stenar eller torra qvistar; i aqvariet uteslutande det sednare. Det högsta antal af de vid en enda qvist sällskapligt fästade husen

var 32 stycken, deremot fann jag förra våren under bron öfver en långsamt flytande grop mellan Greifsvald och Eldena temligen stora stenar, vid hvilka puphus voro fästade ända till hundraden klumpvis».

30. *L. hirsutus* Pict. Antennerna bruna, med lergula ringar; framvingarne långsträckta, smala, utåt småningom bredare, i utkanten snedt rundade, med otydligt pterostigma; till färgen grå, med gulaktig anstrykning, öfver allt utom längs framkanten tätt marmorerade med brungrått: en liten blek fläck vid ulnarvinkeln och en annan vid arculus; subradialfältet på framvingarne mer än dubbelt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre början af subradialfältet eller strax derefter. L. e. vsp. 20—25 millim.

*Phryg. hirsuta* Pict. Recherch. 159. t. 11. f. 10. *Limnoph. hirsutus* M'Lachl. Tr. Br. 50. t. 10. f. 13. 14. Rev. & Syn. 92. t. 10.

Är en hos oss sällsynt art och endast funnen på Gotland och i Halland under Juni och Juli månader.

*Beskr.* Arten liknar till färgen nästan helt och hållet *L. extricatus*, men framvingarne äro smalare och deras subradialfält mycket längre, mer än dubbelt så långt som sin stjelk och basfältet sträcker sig utåt längre, så att det slutar långt utanför inre början af subradialfältet. Detta fält på bakvingarne återigen är kortare, föga öfver $^1/_4$ så långt som sin stjelk, men ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet midtför eller strax utanför inre början af subradialfältet. Analdelarne äro också olika nämnde arts. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ rundadt, öfre analbihangen bredt ovala, konkava; de mellersta långa, starkt uppåtrigtade, divergerande, nästan så långa som de öfre; de nedre korta, koniska, trubbiga. Ingen tand på buksegmenterna hos något af könen. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ bildar en bred, trubbig lob; öfre analvalvlerna bilda en hårig knöl på ömse sidor om denna lob; analtuben ofvantill djupt delad, bildande 2 aflångt triangulära sidoutskott; sedd från sidan är den delad nästan till basen.

31. *L. luridus* Curt. Antennerna bruna, med bleka ringar; framvingarne långsträckta, temligen breda, utåt småningom bredare, i utkanten snedt rundade, med brunt, temligen tydligt pterostigma; till färgen ockrabruna, öfver allt utom längs framkanten marmorerade med mörkare brunt, dock så att en rhombisk fläck i disken och en fläck utanför diskens nästan svarta tvernerver lemnas fria från marmorering, båda likväl föga blekare än grundfärgen; subradialfältet på framvingarne omkring två gånger så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet nästan midt för midten af subulnarfältet. L. e. vsp. 22—26 millim.

*Limnoph. luridus* Curt. Phil. Mag. 1834. 124. M'Lachl. Rev. & Syn. 93. t. 10. Tr. Br. 51. t. 10. f. 15. 16.

Denna art synes vara hos oss en af de sällsyntaste inom slägtet och är hitills endast anmärkt vid Skara och Stockholm.

*Beskr.* Arten liknar till form och färg temligen mycket *L. extricatus*. Antennerna bruna, med bleka ringar. Hufvud och thorax ofvan stöta i rostbrunt, med bruna hår. Kroppen ofvan och undertill brun. Palper och fötter lergulaktiga, de sednare med svarta tornar och stundom med brunaktiga lår. Framvingarne långsträckta, temligen breda, utåt småningom bredare, i utkaten snedt rundade; till färgen ockrabruna med mörkare brun marmorering öfver allt utom längs framkanten ända till pterostigma, som vanligen är temligen tydligt och mörkare brunt; i disken lemnas en rhombisk fläck och utanför diskens svarta tvernerver en annan större fläck fria från marmoreringen, men båda äro föga blekare än grundfärgen och således derifrån knapt afstickande; likaledes finnes antydning till en dylik mindre fläck vid ulnarvinkeln; nerverna mörkbruna med blekare fläckar. Bakvingarne genomskinliga, med brunaktig anstrykning, mot spetsen brunare; nerverna lergulaktiga; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e aplkalfältet föga bredt, men vid basen tvert. Subradialfältet på framvingarne omkring 2 gånger så långt som sin stjelk och basfältet slutar nästan midt för inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne nästan lika långt med $^1/_3$ af sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midt för midten af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ tvert; öfre analbihangen uppåtrigtade, långa, smärta, med spetsarne skjutande öfver segmentkanten; de mellersta bihangen långa, räta, smärta, bladformiga och divergerande; de nedre korta, breda, triangulära och på inre sidan konkava. Ingen tand på buk-

segmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet hos ♀ något utdraget på midten; öfre analvalvlerna långa, smärta och utåtböjda; analtuben på sidorna, undertill och ofvantill djupt delad; upptill bildar den 2 långa, räta, parallela och smärta tornar samt undertill likaledes 2, men kortare tornar, så att om analvalvlerna medräknas finnas 6 långa och smärta utskott.

32. *L. sparsus* Curt. Antennerna svarta, med smala, lergula ringar; framvingarne breda, i utkanten snedt rundade, vanligen med mörkt pterostigma; till färgen bruna, tätt beströdda med blekgula småfläckar och punkter; omkring diskens tvernerv en större, blekare, mot grundfärgen föga afstickande fläck samt vid inkanten inåt ulnarfältet, längs dettas tvernerv ett nästan hvitt, mer eller mindre bredt streck; subradialfältet på framvingarne nästan dubbelt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet nästan midt för inre tredjedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 20—25 millim.

*Limnoph. sparsus* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. M'Lachl. Tr. Br. 52. t. 10. f. 17. 18. *Phryg. pilosula* Zett. Ins. Lapp. 1066 (p. p.). *Limn. punctatissimus* Brauer Neur. Austr. 51. f. 72 73. *L. fuscata* Ramb. Neur. 482. *L. flavescens* M'Lachl. Tr. Br. 48. *Desmotaulius Mergelei* Kol. Gen. & Sp. I. 57.

Var. *instillata* Wallengr. Framvingarne bruna, med spridda, bleka, hyalina punkter, hyalin linea vid ulnarvinkeln och vid arculus samt en stor blek, hyalin fläck vid diskens tvernerver. ♀.

*Limn. instillatus* Wallengr. Ent. Month. Mag. XV. 274.

En af de allmännare arterne af slägtet hos oss och förekommer på hela halfön, de nordligaste provinserne ej undantagne.

*Beskr.* Antennerna svarta, med smala, lergulaktiga ringar. Kroppen svart. Hufvud och thorax ofvan med grå och bruna hår, den sednare med 2 långsgående linier; thorax på sidorna svartgrå. Palperna gula eller svartbruna med blekare ledspetsar. Fötterna smutsigt lergula, med svarta tornar och ofta brunaktiga lår samt bruna fläckar på de båda främsta parets tibier, hvilkas tersleder då också äro brunaktiga. Abdomen brungrå, ofta med bleka segmentkanter; undertill mera gulaktig; en blek linea längs hvarje sida. Framvingarne temligen breda, i utkanten snedt rundade; till färgen bruna, tätt beströdda med blekgula småfläckar och punkter, som äro talrikast mot framkanten; mot inkanten är färgen mörkare och der finnes en smalare eller bredare hvit eller gulaktig linea, som sträcker sig från inkanten inåt ulnarfältet längs dettas tvernerv; midt emot denna linea finnes i framkanten vid pterostigma en liten mer eller mindre tydlig gulaktig fläck; omkring diskens tvernerver en matt, otydlig, blek, temligen stor fläck, hvilken likväl ej synnerligen afsticker mot grundfärgen och stundom helt saknas; pterostigma vanligen en mörkare fläck, men stundom saknas den helt och hållet; nerverna bruna, mot inkanten mörkare och isynnerhet der genombrutna af tydligare, gulaktiga fläckar. Bakvingarne genomskinliga, stundom temligen klara, men oftast brunrökiga, mot spetsen brunaktigare; pterostigma antydt genom en matt, brunaktig fläck; nerverna brunaktiga, subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen temligen smalt, men tvert. Subradialfältet på framvingarne nästan dubbelt så långt som sin stjelk och basfältet slutar midt för inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne ej fullt så långt som sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet nästan midt för inre tredjedelen (sällan längre) af subradialfältet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ är utdraget, rundadt, med ett svartaktigt utskott i midten; öfre analbihangen konkava, små, trubbiga, i yttre kanten inåtvända, nära midten af kanten en svart tand och en annan vid nedre hörnet; de mellersta bihangen korta och dolda i kaviteten; de nedre bihangen korta, med en hårtofs i spetsen; denne sistnämnde har, sedd ofvanifrån, 2 skarpa tänder. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ triangulärt utdraget i midten; inga öfre analvalvler; analtuben bred, sedd från sidan djupt och bredt utskuren, med utdragna hörn.

33. *L. trimaculatus* Zett. Antennerna bruna med blekare ringar; framvingarne långsträckta, smala, utåt småningom bredare, i utkanten snedt rundade, med brunt pterostigma; till färgen nästan klart genomskinliga, med en brun fläck i disken, en annan i analhörnet och en tredje från utkanten inåt 3:e—5:e apikalfälten; subradialfältet på framvingarne tydligen kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 15—19 millim.

*Phryg. trimaculata* Zett. Ins. Lapp. 1065. *Goniotaulius trimaculatus* Kol. Gen. & Sp. I. 53. *Limnoph. trimaculatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 95. t. 10.

Under Juli och Augusti månader är arten ej synnerligen sällsynt i norra och mellersta provinserna af Sverige och går ned så sydligt som till Stockholm, men inom Norge är den hittills blott anmärkt på Dovre, ehuru den säkerligen derinom finnes både nordligare och sydligare.

*Beskr.* Antennerna svartbruna med smala, bleka ringar. Kroppen svart; hufvud och thorax ofvan med hvitgula hår. Palperna bruna, stundom gulaktiga, isynnerhet hos ♀. Fötterna lergula med svarta coxæ och lår samt svarta tornar. Framvingarne långsträckta, smala, utåt småningom bredare, i utkanten snedt rundade, med bredt, brunt pterostigma; till färgen nästan klart genomskinliga, med en ljusbrun, kilformig fläck i disken innanför den klart genomskinliga, vanliga, breda, rhombiska diskfläcken, hvilken blott genom den bruna fläcken skiljes från grundfärgen; en annan ljusbrun, temligen stor fläck i analhörnet och en tredje sådan från utkanten inåt 3—5 apikalfälten; diskens tvernerver nästan svarta, nerverna för öfrigt bruna. Stundom saknas flera eller färre af de bruna fläckarne. Bakvingarne genomskinliga, klara, subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen stundom nästan spetsigt. Subradialfältet på framvingarne tydligen kortare än sin stjelk och basfältet slutar långt innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne äfvenledes kortare än sin stjelk och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet ungefär midt för inre tredjedelen af subradialfältet. Ingen tand på buksegmenterna hos någotdera könet. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ bildar i midten 2 svarta tänder utanför kanten af näst föregående segment; öfre analbihangen platta, runda; de mellersta bihangen divergerande, föga krökta; de nedre bihangen hvarandra närstående, tvera, vid basen dolda af de mellersta. Honans analvler och analtub så dolda att de knappast kunna beskrifvas utan att abdomen söndertages.

34. *L. fuscicornis* Ramb. Antennerna bruna, med blekare ringar; framvingarne långsträckta, breda, med parabolisk spets, utan tydligt pterostigma; till färgen svartbruna, med en liten hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en annan dylik vid arculus; subradialfältet på framvingarne lika långt med, men på bakvingarne kortare än sin stjelk; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet kort utanför subradialfältets inre början. L. e. vsp. 29—35 millim.

*Limnoph. fuscicornis* Ramb. Nevr. 486. M'Lachl. Rev. & Syn. 99. t. 11. *Desmotaulius fumigatus* Kol. Gen. & Sp. I. 58. *Limn. fumigatus* M'Lachl. Tr. Br. 53. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förh. 1870. 160. *Phryg. fusca* Zett. Ins. Lapp. 1067 (excl. var. b). *Limn. cingulatus* Brauer Neur. Austr. 51. f. 70. 71.

Förekommer från Juni månad ända ut på hösten vid sakta flytande åar och floder, men döljer sig under dagen i springor och ihåliga träd samt är blott i rörelse sent på aftonen och under nätterna. Den är inom Sverige spridd öfver hela landet ända upp i Lappmarkerna samt inom Norge åtminstone anmärkt i Odalen.

*Beskr.* Antennerna mörkbruna, med blekare, temligen otydliga ringar. Kroppen ofvan mörkbrun eller svart, undertill brungul. Palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Framvingarne långsträckta, breda, utåt bredare, med parabolisk spets, utan tydligt pterostigma; till färgen mörkbruna eller svartbruna, föga glänsande, med ingen annan teckning än en liten, hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en annan dylik vid arculus, hvilka båda nästan endast synas då vingarne äro sammanslagna; nerverna bruna, med styfva, svarta hår på dem, som äro närmast inkanten. Bakvingarne rökigt grå, halft genomskinliga, mot spetsen mörkare, med blekbruna nerver; subradialgrenen hos ♂ utan bart; 4:e apikalfältet vid basen tvert, temligen bredt, men smalare än hvartdera 1:a, 2:a och 3:e. Subradialfältet på framvingarne nästan lika långt som sin stjelk och basfältet slutar innanför inre början af subradialfältet; detta sednare på bakvingarne något kortare än sin stjelk samt bredt och ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet något utanför inre början af subradialfältet, men stundom midt för detta fälts inre tredjedel. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♂ i midten utdraget till en bred lob; öfre analbihangen långsträckta, breda, trubbiga; de mellersta dolda i analhåligheten; de nedre bihangen uppåtrigtade, breda och korta, med svarta, långa fransar. Ingen tand på buksegmenterna hos något af könen. Sista ryggsegmentet af abdomen hos ♀ bildar en kort triangel; inga analvalvler äro synliga; analtuben bred, sedd från sidan är ofvankanten utdragen till en tand.

Meyer beskrifver larvhuset på följande sätt: »huset är kägelformigt, krökt, 20 millim. långt, framtill 4 millim. och baktill $2^1/_2$ millim. bredt, byggdt af ganska fina qvartskorn och vackrare än hos *L. extricatus*. Någon gång finnas också hus, vid hvilkas byggande $1^1/_2$ millim. stora bladbitar användts, itynnerhet vid bakre ändan eller på ställen, der husen blifvit något skadade. Munändan är snedt afskuren och bakändans kant är något inåtböjd och derigenom afrundad. Vid förpupningen tillslutas husen såsom hos *L. extricatus* och fästas vid munändan sällskapligt på stenar.»

## 6. Slägtet: ANABOLIA Steph.

Sporrarne normala, till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa, framtarsernas 1:a led hos båda könen lika, dubbelt så lång som den 2:a, hvilken är längre än hvardera af de öfriga, som äro sins emellan nästan lika långa. Vingarne hos båda könen lika utvecklade, de främre temligen smala, utåt småningom tilltagande i bredd; vingspetsen parabolisk; utkanten helbräddad, ej tandad eller insvängd; membranen knapt tydligt granulerad, utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon skarp inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt till midt för eller kort innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernervens utgångspunkt från diskfältet; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt med, stundom något smalare än det 4:e, som der är tillslutet med en sned tvernerv; 5:e apikalfältet vid grunden betydligt smalare än det 4:e, smalast af alla och starkt spetsigt samt sträcker sig inåt knapt längre än det 1:a; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet och subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet vidt skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår bakom midten af ulnarfältets tvernerv eller närmare bakre hörnet af ulnarfältet. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens buksegmenter utan tänder.

Antennerna af framvingarnes längd, temligen grofva; basleden grof, längre än hufvudet. Maxillarpalperna smärta; första leden hos båda könen kort; den andra hos ♂ obetydligt längre än den 3:e; 2:a och 4:e lederna hos ♀ lika långa; den 3:e hos ♀ något kortare än den 5:e, som är längst. Framvingarnes nerver ganska starka och grofva, med gles, tilltryckt hårighet samt membranen med likaledes mycket gles, tilltryckt hårighet; subradialfältet lika långt med sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 4:e och bredast; det 4:e lika med det 1:a; det 3:e smalare än dessa och det 5:e smalast af alla. På bakvingarne är subradialfältet ungefär lika långt med sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet; 2:a och 4:e apikalfälten vid grunden oftast lika breda; det 1:a ungefär lika med hvardera af dessa båda; det 3:e något bredare än det 5:e som är smalast och tillspetsadt. Abdomen robust, från sidorna sammantryckt och räcker obetydligt utom de utspända bakvingarnes analhörn. Tibierna med glesa, men tarserna med tätare, temligen starka tornar.

Arterna af detta slägte äro hvarandra ganska lika till färgen. Färgen på framvingarne är mer eller mindre blekt brun med gulaktig anstrykning och en liten hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln, hvilken fläck bäst synes på det lefvande djuret. De skiljas också lättast från hvarandra genom analbihangens form. Från Limnophilus skiljes slägtet i sin helhet genom 2:a och 4:e apikalfältens på bakvingarne förhållande till hvarandra.

Larverna lefva i gropar, torfgrafvar och kärr samt andra stillastående vatten. Deras hus äro bredare i den ena ändan än i den andra och bestå af sammankittade vextbitar, småstenar och sand, samt hafva på längden lagda längre vextfragmenter, som ofta äro längre än hela huset. De äro fria, stundom med silketrådar fästade vid vattenvexter, men detta blott tidtals.

1. *A. nervosa* Leach. Antennerna svartbruna; framvingarne buteljbruna med liten hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln, nerverna brunaktiga; öfre analbihangen hos ♂ bredt skedformiga, på inre sidan konkava, med spetsen något nedböjd och nedre kanten stundom utskuren, alltid med tand, nedre vinkeln skarp; analtubens öfre lober hos ♀ breda, på bredden qvadratiska, med yttre kanten vikformigt urgröpta. L. e. vsp. 20—30 millim.

*Limnoph. nervosus* (Leach) Curt. Phil. Mag. 1834. 124. *Anabolia nesvosa* M'Lachl. Tr. Br. 54.t. 2. f. 2. 29. t. 4. f. 3. t. 10. f. 19. 20. Rev. & Syn. 103. t. 11. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förh. 1870. 161. *Phryg. fusca* Pict. Rech. 153. 22. t. 10. f. 1. *Phryg. fusca v. lapponica* Zett. Ins. Lapp. 1067. *Stathmophorus fuscus* Kol. Gen. & Sp. I. 61 (p. p.). *Stathm. lupponicus* Kol. l. c. 62. *Limnoph. fusca* Ramb. Neur. 487.

Under höstmånaderna är arten allmän på hela halfön ända in i Lappmarkerna och på vissa lokaler förekommer den talrikt.

*Beskr.* Antennerna svartbruna. Hufvudet svartbrunt. Palperna lergula. Pronotum med gulaktiga hår. Mesonotum kastaniebrunt, i midten svartbrunt. Abdomen svart, undertill gulaktig. Fötterna lergula, tibierna i spetsen ofta bruna; tornarne svarta. Framvingarne buteljbruna med gulaktig anstrykning och brunaktiga nerver; vid ulnarvinkeln en något större och vid arculus en mindre hvitaktig fläck, hvilka dock ofta efter döden aldeles försvinna. Bakvingarne halft genomskinliga, mot spetsen brunaktiga. Öfre analbihangen hos ♂ bredt skedformiga, på inre sidan konkava, i spetsen nedåtböjda, i nedre kanten något utskurna och försedda med en tand; de mellersta nästan lika långa med de öfre, uppåtrigtade, småningom afsmalnande till en skarp spets; de nedre vid basen breda, med ett litet, trubbigt utskott. Analtuben hos ♀ bred, på tveren nästan qvadratisk, i yttre kanten ingröpt, sedd nedifrån bildar den två triangelformiga lober.

*Larven* beskrifves af M'Lachlan sålunda: »hufvud och pronotum bruna, hornartade; mesonotum äfven hornartadt, brunt, med mörkare och ljusare teckningar samt baktill en temligen tydlig svart linea på hvarje sida; metanotum och första abdominalsegmentet blekare bruna; abdomen för öfrigt smutshvit; analtaggarne i spetsen svarta, med några små, svarta hår vid basen; fötterna blekt rödbruna, vid lederna svarta, något håriga». Pictet åter beskrifver den på följande sätt: »hufvud och thorax äro gula med svarta fläckar, som bilda reguliera teckningar; på hufvudet, som är kantadt med svart, ser man en eller två fläckar, förenade genom ett streck; halskragen, som också är kantad med svart, har en fläck på midten; det svarta partiet på mesothorax har på midten en gul fläck i form af ett kors; metathorax har fyra fjällika fläckar. Abdomen är gul, med rosenfärgad anstrykning och ganska talrika respirationstrådar af samma färg. Fötterna gula, med svarta fläckar».

Meyer beskrifver larvhusen med följande ord: »husen bestå af ett 21 millim. långt, 4 millim. bredt rör af fina sandkorn; på båda sidor äro i regeln såsom simverktyg fästade ända till 30 millim. långa vextstjelkar, som vanligen, såsom Pictet säger, räcka baktill utöfver husen, men jag eger också flera sådana hus, der dessa vextstjelkar äfven framtill räcka utöfver det inre röret. Att larverna fästa sig medelst en fin tråd vid grenar, som nedhänga i vattnet, har jag ofta iakttaget».

2. *A. lævis* Zett. Antennerna svartbruna; framvingarne buteljbruna, med en liten hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln; nerverna knapt mörkare; öfre analbihangen hos ♂ långa, i utkanten med en vid och regelbunden utskärning, som går från spetsen nästan ned till basen; inåt konkava, så att inre kanten visar sig ofta såsom en tand innanföre utskärningen; analtuben hos ♀ liknar den hos följande art. L. e. vsp. 20—30 millim.

*Phryg. lævis* Zett. Ins. Lapp. 1065. *Stathmophorus fuscus* Kol. Gen. & Sp. I. 61 (p. p.). *Anabolia furcata* (Hag.) Brauer Neur. Austr. 48. f. 62. 63. M'Lachl. Rev. & Syn. 105. t. 11.

Arten är liksom föregående allmän inom Sverige vid samma tid och träffas ända in i Lappmarkerna, men förf. har ännn icke sett något exemplar af arten från Norge.

*Beskr.* Arten liknar till färgen föregående, men nerverna äro knapt mörkare än membranen. Genom öfre analbihangens form hos ♂ skiljes den genast från nämnde art; dessa äro långa och temligen breda samt konkava, men i yttre kanten ej hela, utan djupt och vidt utskurna, så att öfre delen bildar en lång, smal lob och den nedre en kortare trubbig tand; i utskärningen synes ofta den inre kanten såsom en brred och skarp tand, dock sittande på andra sidan utskärningen och ej i denna. Sjelfva utskärningen är stundom i kanten krenulerad. Honans analtub liknar föregåendes, så att hon näppeligen kan skiljas från dennas hona.

## 7. Slägtet: PHACOPTERYX Kol.

Sporrarne hos båda könen lika och normala: 1, 3, 4. Fötterna temligen korta, normala; de främres första tarsled lika hos båda könen, dubbelt så lång som hvardera af de öfriga. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre korta, breda; framkanten bågböjd; vingspetsen snedt rundad; utkanten småtandad; hela membranen utom längs framkant och inkant tätt försedd med tydliga vårtor, hvardera med ett kort, nedtryckt hår; subradialfältets framkant rak. Bakvingarne föga bredare än de främre, vid utloppet af subulnarnerven tvert, temligen djupt, men smalt inskurna; subradialfältet sträcker sig inåt temligen långt förbi den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 4:e; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra. Aldrig någon tvernerv mellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet.

Antennerna lika långa med framvingarne; basleden grof, hårig, lika lång med hufvudet. Pannan mellan antennerna kölad. Maxillarpalperna långa och smärta; basleden hos båda könen kort, men hos ♂ äro 2:a och 3:e lederna sins emellan lika långa och sammantryckta; hos ♀ äro 2:a, 3:e och 5:e lederna sins emellan lika långa, men 4:e leden kortare. Framvingarnes nerver grofva; subulnar- och dorsalnerverna med upprättstående hår; subradialfältet längre än stjelken; från detta fält utgå på nästan lika afstånd från hvarandra subradial-, carpal- och metacarpalgrenarne, så att apikalfälten emellan dessa äro vid grunden lika breda och bredare än apikalfälten emellan de bakom dem varande nervgrenar, som utgå från diskfältet. På bakvingarne är subradialfältet ungefär lika långt med sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet. Abdomen robust, från sidorna sammantryckt. Pronotum hårigt och mesonotum konvext, bredare än hufvudet och utan midtelfåra samt nästan naket. Tibier och tarser med täta och grofva tornar.

Endast en art af slägtet är känd, hvilken tillhör vår fauna, men metamorphosen är obekant.

*Ph. brevipennis* (Curt). Framvingarne brungula, med en hvit fläck vid arculus, en annan vid ulnarvinkeln och en punkt i 3:e apikalfältet; abdomen undertill och fötterna lergula, de sednare med svarta tornar. L. e. vsp. 15—20 millim.

*Limnephilus brevipennis* Curt. Phil. Mag. 1834. 125. *Phryg. brevis* Zett. Ins. Lapp. 1066. *Phacopteryx granulata* Kol. Gen. & Sp. I. 54. *Phacopt. brevipennis* M'Lachl. Tr. Br. 69. t. 1. f. 3. t. 4. f. 7. t. 11. f. 15. Rev. & Syn. 106. t. 11.

Förekommer under Juni och Juli månader vid stillastående vatten spridd öfver hela halfön, men sparsamt.

*Beskr.* Antennerna rödbruna med något mörkare ringar, som äro tydligare mot basen; basleden oftast svartbrun, svarthårig. Hufvud, prothorax och mesothorax kastaniebruna; prothorax med långa, bruna hår. Palper och fötter lergula; de sednares tornar svarta. Abdomen brun, undertill blekt lergul. Framvingarne glänsande, brungula eller brunaktigt lergula; med brunaktiga kanter och mörkare vårtor; svarta, nedtryckta hår på vårtorna, men uppräta på nerverna vid inkanten; dessutom spridd, gulaktig hårighet på membranen. Vid arculus en tydlig och vid ulnarvinkeln en stundom otydlig fläck, som båda äro hvita; vid grunden af 3:e apikalfältet en hvit punkt,

belägen i en blek cirkel. Nerverna omkring subradialfältet och diskfältet ofta svartbrunaktiga. Bakvingarne genomskinliga, i spetsen oftast bredt lergula; nerverna brunaktiga. Hanens öfre analbihang lergula; sedda från sidan breda, småningom utåt smalare, och i den inåt och nedåt vända spetsen utskurna; mellersta analbihangen korta, breda, triangulära, på insidan konkava, vid basen förenade, i spetsen svarta; nedre analbihangen korta, cylindriska, i spetsen utskuna, med skarpa hörn. Honans abdomen trubbig; de öfre valvlerna breda, trubbiga och sidovalvlerna af nästan samma form.

## 8. Slägtet: ARCTOECIA M'Lachl.

Sporrarne till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 3, normala. Fötterna långa och smärta; framtarsernas första led hos båda könen lika, längre än någon af de öfriga. Vingarne hos de olika könen olika utvecklade; de främre hos ♂ långsträckta, breda, framkanten böjd, vingspetsen bredt parabolisk, utkanten helbräddad; hos ♀ äro framvingarne kortare, dock längre än abdomen, breda, vingspetsen skarp, nästan vinklad och utkanten bakom spetsen något insvängd; membranen hos båda könen nästan omärkligt granulerad, men utan tydliga vårtor; subradialfältet i sin framkant rakt. Bakvingarne hos ♂ breda, med parabolisk spets, hos ♀ af nästan samma form som de främre, hos båda könen i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt långt innanför den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid basen lika bredt med det 4:e, som är der tillslutet af en sned tvernerv; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra. Sällan finnes en tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet är oftast öppet.

Antennerna knapt så långa som framvingarne, hos ♂ smärta och fina, men hos ♀ gröfre; basleden grof hos ♂ något längre än hufvudet, hos ♀ af dettas längd eller kortare. Maxillarpalperna långa och smärta; 1:a leden hos båda könen kort, men hos ♂ är 2:a och 3:e lederna sins emellan lika, men hvardera kortare än den 5:e, som är längst, 4:e leden kortare än någon af de 4 öfriga. Framvingarnes nerver temligen grofva med mycket korta hår; membranen obetydligt hårig. nästan aldeles naken; subradialfältet betydligt längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden bredast, dernäst 4:e och 3:e hos ♂, men 1:a och 4:e hos ♀; 1:a och 5:e hos ♂ äro lika breda och något smalare än det 3:e; 3:e och 5:e hos ♀ smalast och ungefär lika breda; alla apikalfälten hos ♀ kortare än hos ♂. På bakvingarne är subradialfältet betydligt längre än sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet; det förra sträcker sig utåt ej utanför diskfältet. Abdomen föga robust, från sidorna sammantryckt, räcker hos ♂ ej, men hos ♀ temligen utanför de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, hårigt; mesonotum lika bredt med hufvudet, konvext, nästan kalt. Tibier och tarser med starka, täta tornar.

Ej mer än en art af detta slägte är hittills känd och den tillhör norden.

*A. dualis* M'Lachl. Lergul, mesonotum på sidorna och abdomen ofvan brunaktiga; framvingarne blekt lergula, med tät, matt och otydlig gråbrun marmorering utom längs framkanten; en hvitaktig mer eller mindre tydlig fläck vid ulnarvinkeln; bakvingarne halft genomskinliga, lergulaktigt hvita med lergula nerver. L. e. vsp. 35—40 millim. (♂); 25—30 millim. (♀).

*Arctoecia dualis* M'Lachl. Rev. & Syn. 108. t. 11.

Arten är sällsynt samt under Augusti och September månader funnen i Lappland, Norrbotten och vid Stockholm, samt i Sydvaranger i Norge. Om dess lefnadssätt är för öfrigt intet kändt.

*Beskr.* Antenner, palper och fötter lergula; de sednares tornar svarta. Thorax och abdomen ofvan brunaktiga; den sednare undertill lergul. Framvingarne mycket blekt lergula, marmorerade temligen tätt, men matt med gråbrunt, som isynnerhet hos ♂ är otydligt; längs framkanten finnes ingen marmorering; isynnerhet subulnarnerven synes nästan svart af nedtryckta hår; tvernerverna bruna; i ulnarvinkeln en blek, hvitaktig fläck, som är tydligast och störst hos ♀. Bakvingarne halft genomskinliga, hvitaktiga, med lergul anstrykning; nerverna lergula. Öfre analbihangen hos ♂ sedda från sidan äro breda, i spetsen halfcirkelformigt utskurna och i utskärningen småtandade, med öfre spetsen nedböjd, men sedda ofvanifrån äro de långa, räta, temligen smala, i spetsen ganska djupt tvåklufna; till färgen äro de lergula, men i spetskanten svarta, med gula, långa hårfransar; de mellersta analbihangen sedda från sidan äro breda, med bredare och tver spets; de nedre bihangen äro långa och smala. Analtuben hos ♀ är bildad af 2 breda lober och mellan dessa finnas 2 smala valvler.

## 9. Slägtet: ASYNARCHUS M'Lachl.

Sporrarne normala och lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa; framtarsernas 1:a led hos båda könen lika, betydligt längre än den 2:a som är längre än hvardera af de följande. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre korta, breda; vingspetsen rundad; utkanten helbräddad, ej tandad eller intvängd; membranen föga granulerad och utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt långt innanför den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden något bredare än det 4:e, som är vid basen tillslutet genom en sned tvernerv; 5:e apikalfältet spetsigt, men bredare än det 4:e och sträcker sig inåt långt innanför det 1:a; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet och subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet alla vidt skilda från hvarandra: ulnargrenen utgår långt bakom midten från ulnarfältets tvernerv och nära bakre hörnet af nämnde vingfält. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens sista buksegmenter utan tänder.

Antennerna af framvingarnes längd; basleden grof, kortare än hufvudet. Maxillarpalperna smärta; 1:a leden hos båda könen kort; 2:a och 3:e lederna hos ♂ temligen långa och lika långa; den andra hos ♀ längre än den 3:e. Framvingarnes nerver grofva, med glesa hår, som på de bakre nerverna äro tätare; membranen med spridd och kort hårighet; subradialfältet långt, betydligt längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid basen något bredare än det 4:e, men smalare än det 1:a. Abdomen temligen smärt, räcker föga utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum hårigt, smalare än hufvudet; mesonotum bredare än hufvudet. Tibier och tarser med temligen starka tornar.

Arterna af detta slägte äro ganska mycket lika hvarandra i färgteckningen, hvilken merendels är på framvingarne mörkt brunaktig, oftast med spridda hvitaktiga punkter. De uppehålla sig mera vid sjöar, dammar och vid moras, än vid floder eller andra rinnande vatten och tillhöra norden eller åtminstone mera alptrakterna än låglandet.

I:o. *Framvingarne i utkanten paraboliska; deras subradialfält lika långt med eller knapt längre än stjelken, kort, tydligen utåt bredare, än det bakom varande diskfältet.*

a) *Framvingarnes 1:a apikalfält bredare än det 5:e.*

1. *A. fusorius* WALLENGR. Antennerna svartaktiga, med otydliga bleka ringar; framvingarne blekbruna, glänsande, med spridda, glesa, mer eller mindre tydliga, hvitaktiga småfläckar; en hvit fläck vid ulnarvinkeln och en dylik punkt vid arculus, samt en hvit fläck vid ulnargrenens utlopp i utkanten; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre fjerdedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 23—28 millim.

*Stenophylax fusorius* (WALLENGR.) M'LACHL. Rev. & Syn. 116. t. 12. *Asyrarchus fusorius* M'LACHL. l. c. Suppl. II. 26. t. 54.

Förekommer såsom det tyckes ej sällsynt i Sveriges Lappmarker, i Norges fjelltrakter och i Nordlanden och Finmarken.

*Beskr.* Antennerna svartaktiga, med otydliga bleka ringar. Kroppen svart. Palper och fötter smutsigt lergula; coxæ svartbruna; låren bruna, utåt och i spetsen lergula; tornarne svarta. Framvingarne blekt bruna, glänsande, med spridda hvitaktiga, mer eller mindre tydliga småfläckar; vid ulnarvinkeln en större sådan fläck; vid arculus en mindre dylik punkt, samt i utkanten framför eller omkring ulnarnervens utlopp en hvit fläck; nerverna bruna, med svarta hår; membranens hårighet gles, kort och svartaktig. Bakvingarne gråhvita, mot spetsen brunaktiga; nerverna ljusbruna; 1:a och 5:e apikalfälten nästan lika breda och lika långa, spetsiga; 2:a och 4:e tvera, kortare än det 3:e, som är tillspetsadt. Öfre analbihangen hos ♂ breda, konkava, sedda från sidan visar sig nedre kanten regelbundet utskuren och från motsatta kanten synes en bred tand mot basen; de mellersta bihangen korta och triangulära; de nedre breda, med 2 tänder i spetsen, hvilka äro skilda från hvarandra genom en djup inskärning, så att den nedre tanden är betydligt kortare än den öfre. Öfre analvalvlerna hos ♀ platta, ovala, trubbiga, temligen långa; analtuben kortare än dessa, med knapt utskurna sidokanter.

2. *A. rhanidophorus* WALLENGR. Antennerna svartaktiga, med otydliga bleka ringar; framvingarne mörkt rödbruna, glänsande, med spridda hvita punkter i membranen, en större hvit fläck vid ulnarvinkeln, en hvit punkt vid arculus och en hvit fläck vid basen af hvardera 1:a, 3:e och 5:e apikalfälten; ulnarfältets på bakvingarne tvernerv utgår från diskfältet midt för inre fjerdedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 30 millim.

*Limnoph. rhanidophorus* WALLENGR. Ent. Month. Mag. XV. 274. *Asyrarchus fusorius* var. *rhanidoph.* M'LACHL. Rev. & Syn. Suppl. II. 27.

Af SCHÖYEN funnen vid Fokstuen på Dovre.

*Beskr.* Arten liknar föregående, men är större, teckningarne på framvingarne annorlunda och nedre analbihangen hos ♂ olika. Kroppens färg såsom hos nämnde art, men coxæ och lår svarta. Framvingarne mörkt rökbruna, med spridda, serdeles längs framkanten och utkanten tydliga hvita punkter; en större hvit fläck vid ulnarvinkeln och en sådan punkt vid arculus; en större hvit fläck vid basen af hvardera 1:a, 3:e och 5:e apikalfälten; ingen hvit fläck vid utloppet af ulnargrenen. Bakvingarne såsom hos föregående art; 1:a apikalfältet vid basen snedt och tvert, bredare än det 5:e, som är spetsigt; 2:a och 4:e vid basen tvera, det förra betydligt bredare än det sednare; båda kortare än det 3:e, som är tillspetsadt; ulnarfältets tvernerv utgår från diskfältet såsom hos föregående art. Analbihangen hos ♂ temligen lika nämnde arts, men de nedre bihangens nedre tand betydligt längre än den öfre.

3. *A. bicornis* M'LACHL. Antennerna ljusbrunaktiga; framvingarne blekt brungrå, med gulaktig anstrykning, en hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en sådan linea vid arculus; ulnarfältets på bakvingarne tvernerv utgår från diskfältet nästan midt för midten af subradialfältet. L. e. vsp. 26 millim.

*Asynarchus bicornis* M'LACHL Rev. & Syn. Suppl. II. 30. t. 54.

Det beskrifna exemplaret är med visshet från norden af Skandinaviska halfön, men utan uppgifven bestämd lokal.

*Beskr.* Antennerna ljusbrunaktiga. Kroppen svart. Palper och fötter lergula; de sednares tornar svarta. Framvingarne blekt gråbruna, med gulaktig anstrykning, utan spridda hvita punkter, men med en hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en hvit linea vid arculus; nerverna svartbruna, med svarta hår; tvernerverna vid subradialfältet och diskfältet mörkare; membranens hårighet spridd och blek. Bakvingarne brungrå, med brunaktiga nerver; 1:a och 5:e apikalfälten spetsiga, nästan lika breda och lika långa; 2:a och 4:e vid basen tvera, lika långa, men det sednare mycket smalare än det förra; det 3:e spetsigt, nästan lika långt som det 1:a och 5:e. Öfre analbihangen hos ♂ konkava; sedda ofvanifrån visa de i utkanten en vid, halfcirkelformig inskärning, hvars båda hörn äro inåtböjda och det nedre hörnet i spetsen tvåklufvet samt inåt försedt med 2 skarpa tänder; mellan dessa analbihang synas ofvanifrån 2 starka tänder utskjuta utanför kanten af abdomens sista segment; de mellersta analbihangen breda, bladformiga med utdragen tver spets, utskjutande mellan de öfre bihangen; de nedre bihangen bilda en bred, trubbig vinkel och äro på inre sidan konkava. Honan okänd.

b) *Framvingarnes 1:a apikalfält vid basen nästan lika bredt med det 5:e.*

4. *A. Thedenii* Wallengr. Antennerna svartbruna, med otydliga bleka ringar; framvingarne brungrå, längs inkanten och utkantens hälft marmorerade med blekt gråbrunt; en blek fläck vid ulnarvinkeln och en dylik punkt vid arculus; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre fjerdedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 28—30 millim.

*Stenophylax Thedenii* Wallengr. Ent. Month. Mag. XV. 275. *Asynarchus Thedeni* M'Lachl. Rev. & Syn. Suppl. II. 27. t. 54.

Anträffad i södra Lappmarken. Sedan under September månad funnen talrikt vid Ladoga.

*Beskr.* Arten liknar *A. fusorius*, men både lår och coxæ äro lergula och 1:a antenerleden mörkt lergul. Framvingarne hafva såsom hos *A. fusorius* en hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en dylik punkt vid arculus, men för öfrigt inga hvitaktiga punkter; i stället finnes en matt, brunaktig marmorering längs inkanten samt i hela utkanten ända till diskfältets slut; framkanten, diskfältet och subulnarfältet enfärgade; 4:e apikalfältet betydligt smalare än det 2:a och smalare än hvardera 1:a och 5:e, som äro sinsemellan lika; 2:a och 3:e nästan lika breda. Bakvingarne såsom hos *A. fusorius*. Öfre analbihangen hos ♂ konkava, sedda från sidan breda. med öfre spetsen längre utdragen och der nedanföre snedt utskurna; de mellersta bihangen divergerandə, platta, vid basen bredare, spetsen snedt afstympad, dess nedre hörn längre utdraget än det öfre; de nedre bihangen temligen smärta, från bredare bas småningom afsmalnande, med bågböjd yttre kant och tver spets, hvars nedre hörn är längre utdraget än det öfre.

5. *A. adulterinus* n. sp. Antennerna svartbruna, med otydlika bleka ringar; framvingarne gråaktigt lergula, med hvita, otydliga punkter i utkanten utanför diskfältet, en hvitaktig fläck vid ulnarfältet och en dylik punkt vid arculus; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre fjerdedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 30 millim.

*Stenophylax Thedenii* Wallengr. Ent. Month. Mag. XV. 275 (p. p.).

Från trakten af Stockholm.

*Beskr.* Arten är till formen lik föregående, men skiljes derigenom, att framvingarne äro gråaktigt lergula, utan all brunaktig marmorering, men i det stället finnas i sjelfva membranen spridda, bleka punkter i hela ulnarfältet utanför diskfältet; 4:e apikalfältet är betydligt smalare än det 2:a, men mycket bredare än hvardera 1:a och 5:e, som äro sinsemellan lika och smalast af alla samt smalare än det 3:e, som är knapt så bredt som det 4:e. Analbihangen hos ♂ nästan lika dem hos föregående, men de mellerstas snedt afstympade spets har det öfre hörnet längre utdraget än det nedre.

II:o. *Framvingarne reguliert paraboliska, deras subradialfält nästan kortare än stjelken, bredt, vid slutet bredare än diskfältet; 1:a apikalfältet bredare än det 5:e.*

6. *A. algosus* M'Lachl. Antennerna blekbruna, med tydliga, gulaktiga ringar; framvingarne blekgrå med tätt spridda hvita punkter och tydlig hvit fläck vid ulnar-

vinkeln; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre fjerdedelen af subulnarfältet. L. e. vsp. 23—26 millim.

*Stenophylax algosus* M'Lachl. Rev. & Syn. 120. t, 13.

Är hos oss en af slägtets sällsyntaste arter och hittills endast träffad i Lappmarkerna, Norrbotten, Sydvaranger och på Dovre.

*Beskr.* Antennerna blekbruna, med tydliga gulaktiga eller hvitaktiga ringar; basleden rödbrun, sällan svartbrun. Palperna rödbruna. Hufvudet mörkt rödbrunt, med gulaktigt hår. Thorax mörkt rödbrun, med gulaktigt hår på pronotum. Fötterna rödgula, med svarta tornar och låren ofta mörkbruna, blott i spetsen lergula; tibierna ofta med brun spets. Abdomen svartbrun, med gråaktiga sidoliner; buksegmenternas kanter mer eller mindre rödgulaktiga. Framvingarne blekgrå; membranen med mer eller mindre tydliga, spridda, hvitaktiga, nästan halft genomskinliga småpunkter; en större sådan fläck vid ulnarvinkeln; hårigheten gles, kort och gulgrå; nerverna vid subradialfältet, diskfältet och ulnarfältet ofta svartbruna; 1:a apikalfältet vid basen snedt och tvert, skjutande obetydligt längre in än det tvåsidiga 3:e och är ofta nästan lika bredt med det 2:a, som är bredast, bredare än det 4:e, hvilka båda äro vid basen tvera; det 5:e är smalast och spetsigt. Bakvingarne hvitaktiga, halft genomskinliga, mot spetsen något gråaktiga; nerverna bleka; 2:a och 4:e apikalfälten vid basen tvera, det förra bredare än det sednare; det 3:e bredare än det 4:e, vid basen tvåsidigt, spetsigt; 1:a och 5:e snedt tvera, stundom spetsiga. Öfre analbihangen hos ♂ korta, rundade, merendels dolda i analkaviteten; de mellersta bihangen smärta, spetsiga och uppåtkrökta; de nedre breda, triangulära, med spetsigt öfre hörn och der nedom något utskuren kant. Sidoloberna hos ♀ breda, från öfre och undre kanten småningom tillspetsade till en inåtböjd flik; för öfrigt äro analdelarne hos vårt exemplar så sammantorkade, att de ej med säkerhet kunna serskiljas.

III:o. *Framvingarne i utkanten tvera; deras subradialfält dubbelt så långt som sin stjelk, smalt, vid slutet knapt bredare än diskfältet; 1:a apikalfältet vid basen bredare än det 5:e* (*Psiadosporus* (Wallengr.).

7. *A. cœnosus* Curt. Antennerna svartbruna, med otydliga, bleka ringar; framvingarne brunaktigt grå, med spridda hvita punkter, en hvitaktig eller gulaktig fläck vid ulnarvinkeln, en vid arculus och en vid ulnarnervens utlopp i utkanten; ulnarfältets tvernerv på bakvingarne utgår från diskfältet midt för inre tredjedelen af subradialfältet. L. e. vsp. 22—28 millim.

*Limnoph. cœnosus* Curt. Phil. Mag. 1834. 123. *Anabolia cœnosa* M'Lachl. Tr. Br. 56. *Stenophylax cœnosus* M'Lachl. Rev. & Syn. 117. t. 12. *Asynarchus cœnosus* M'Lachl. l. c. Suppl. I. 8. Suppl. II. 31. *Stenophylax arcticus* Kol. Gen. & Sp. I. 63.

Under Juli och Augusti månader är arten allmän i Lappmarkerna och Sveriges nordliga landskaper, men synes vara allmännare i Norge, der den träffas nästan öfver hela landet.

*Beskr.* Antennerna svartbruna, med knapt blekare ringar. Palperna och coxæ svarta. Fötterna smutsigt lergula; tibiernas tornar svarta; låren svarta, i spetsen lergula; tibiernas spets svart. Abdomen svartbrun, med blek sidolinea. Framvingarne brunaktigt grå, med knapt mörkare pterostigma och bruna, svarthåriga nerver; membranen med spridda, små, hvita punkter; en hvitaktig eller gulaktig fläck vid ulnarvinkeln; en sådan fläck vid arculus och en annan vid ulnarnervens utlopp i utkanten och stundom en aflång tverfläck af samma färg öfver diskfältets bakre nerv; stundom äro likväl dessa teckningar mindre tydliga; membranens hårighet tät och svartaktig, men hvitaktig på de hvita fläckarne; 1:a och 5:e apikalfälten spetsiga, det förra bredare än det sednare; 2:a bredare än det 4:e, båda tvera; 3:e spetsigt. Bakvingarne gråaktiga, halft genomskinliga, 1:a, 3:e och 5:e apikalfälten spetsiga och längre än 2:a och 4:e, som äro tvera; det 2:a bredare än det 4:e. Öfre analbihangen hos ♂ små, päronformiga; de mellersta bihangen bildas af 2 breda lober; de nedre starkt uppåt- och inåtrigtade, med svart spets, som är försedd med några trubbiga tänder. Analtuben hos ♀ har i midten en djup, cirkelformig utskärning och sidorna triangulärt utdragna.

## 10. Slägtet: HYPNOTRANUS n. gen.

Sporrarne normala, till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa och smärta; framtarsernas första led hos båda könen lika, dubbelt så lång som någon af de

öfriga. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre korta, smala, framkanten böjd, vingspetsen och utkanten jemnt rundad; den sednare helbräddad, ej tandad eller insvängd; membranen knapt tydligt granulerad, utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet i lång, gemensam stam. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernervens utgångspunkt från diskfältet; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt som eller något bredare än det 4:e, som der är tillslutet af en sned tvernerv; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet förenade i gemensam stam; subradial- och carpalgrenarne utgå ur subradialfältet i gemensam stam. Aldrig någon tvernerv mellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet är alltid öppet. Abdomens buksegmenter utan tänder.

Antennerna knapt så långa som framvingarne; basleden grof, längre än hufvudet. Maxillarpalperna temligen långa; 2:a leden hos ♂ något sammantryckt från sidorna. Framvingarnes nerver fina, med fina svartaktiga hår; membranen med kort, gråaktig och tilltryckt, men gles hårighet, subradialfältet lika långt med sin stjelk; 2:a apikalfältet bredast, det 4:e bredare än hvartdera af de öfriga; det 3:e bredare än det 1:a; det 5:e är spetsigt. På bakvingarne är subradialfältet likaledes ej längre än sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet; det förra sträcker sig utåt något utanföre diskfältet; 1:a och 5:e apikalfälten vid grunden spetsiga; 2:a och 4:e nästan lika breda; det 3:e smalare än hvartdera af dessa, men ej spetsigt. Abdomen smärt, räcker ej utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, hårigt; mesonotum lika bredt med hufvudet. Tibierna med glesa och tarserna med tätare, korta tornar.

Slägtet tillhör uteslutande bergstrakterna och eger hos oss ej mer än en art, hvars lefnadssätt för öfrigt är okändt.

*H. picicornis* Pict. Svart; framvingarne halft genomskinliga, glänsande, gråaktigt brungula, med en liten, otydlig, blek fläck vid ulnarvinkeln och en annan vid arculus; bakvingarne blekgrå. L. e. vsp. 16—20 millim.

*Phryganea picicornis* Pict. Rech. 155. t 11. f. 9. *Phryg. puberula* Zett. Ins. Lapp. 1066. *Stenophyl. puberulus* Kol. Gen. & Sp. I. 63. *Anabolia puberula* Brauer Neur. Austr. 47. *Stenophyl. picicornis* M'Lachl. Rev. & Syn. 122. t. 13.

Arten, som bör under Maj och Juni månader sökas vid bergsbäckar, är hos oss sällsynt och tillhör Lappland och de nordliga landskaperna; sydligast är den träffad i Vestergötland. Inom Norge är den anmärkt vid Kongsvold och i Ringebo.

*Beskr.* Kroppen svart; palpernas sista led stundom lergulaktig; pronotum med bleka, grågula hår; abdomen med grå linea längs hvardera sidan; låren svarta, i spetsen lergula; tibierna och tarserna lergula, de sednares ledspetsar svarta; tornarne svarta. Framvingarne halft genomskinliga, glänsande, gråaktigt brungula; en liten blek fläck vid ulnarvinkeln och en annan dylik vid arculus, men båda temligen oydliga och stundom helt och hållet felstående; nerverna föga mörkare än membranen. Bakvingarne blekare än de främre, mera gråaktiga, med knapt mörkare nerver. Fransarne på båda vingparen temligen långa och mörkgrå. Öfre analbihangen hos ♂ breda, rundade, brunaktiga, med bleka hårfransar; de mellersta smärta, uppåtrigtade och lergula; de nedre dolda i analhåligheten. Analtuben hos ♀ dold i analhåligheten.

## 11. Slägtet: RHADICOLEPTUS n. gen.

Sporrarne normala, till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa och smärta; framtarsernas första led hos båda könen lika, dubbelt så lång som någon af de öfriga, hvilka äro småningom aftagande till längden. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långsträckta, smala, småningom bredare utåt; vingspetsen rundad, utkanten något snedt tver, helbräddad, ej tandad eller insvängd; membranen knapt granulerad, utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt, dubbelt längre än sin stjelk; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt långt innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernervens utgångspunkt från diskfältet, så att det öfverskjuter denna med nästan halfva sin längd; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt som det 4:e, hvilket är tillslutet af en sned tvernerv; 5:e apikalfältet sträcker sig inåt betydligt längre än det 1:a; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra; subradial- och carpalgrenarne utgå ur dikfältet likaledes skilda från hvarandra. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens buksegmenter utan tänder.

Antennerna lika långa med framvingarne; basleden grof, kortare än hufvudet. Maxillarpalperna smärta; 1:a leden hos båda könen kort; 2:a och 3:e lederna hos ♂ långa, sinsemellan lika långa; 2:a och 4:e lederna hos ♀ hvardera kortare än de öfriga, sins emellan lika långa, den förstnämnde något bredare än de öfriga; 3:e leden något längre än den 2:a och den 5:te något längre än den 3:e. Framvingarnes nerver fina, med svartaktiga, nedtryckta hår, hvilka dock på inkantsnerverna äro mera uppräta; membranens hårighet lång, tät och mörkgrå, men hvitaktig på de bleka fläckarne; subradialfältet mer än två gånger längre än sin stjelk, smalt, utåt nästan jemnbredt, ej bredare än diskfältet och der ej öfverskjutande detta; 2:a apikalfältet vid grunden knapt bredare än det 4:e, som är nästan lika bredt med det 3:e; 1:a och 5:e apikalfälten nästan lika. På bakvingarne är subradialfältet nästan dubbelt så långt som sin stjelk och utåt öfverskjutande diskfältet, som är snedt slutet; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt med, sällan smalare än det 4:e; 1:a och 5:e apikalfälten lika breda och spetsiga, de öfriga tvera. Abdomen smärt, räcker ej utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, hårigt, mesonotum något bredare än hufvudet, med glesa hår. Tibierna med glesa och tarserna med täta, korta tornar.

Den art af slägtet, som hos oss förekommer, tillhör bergstrakterna.

*Rh. alpestris* Kol. Svart eller svartbrun; framvingarne blekgrå, med talrika, ofta otydliga, hvitaktiga punkter, en stor, hvitaktig, genom en nerv tvådelad fläck vid ulnarvinkeln, samt en mindre sådan vid arculus; fötterna smutsgulaktiga, med mer eller mindre brunaktiga lår. L. e. vsp. 20—28 millim.

*Stenophylax alpestris* Kol. Gen. & Sp. I. 66. M'Lachl. Rev. & Syn. 119. t. 13. *Anabolia alpestris* Brauer. Neur. Austr. 48. f. 48. 49.

Under Juni och Juli månader träffas arten i de flesta af våra bergiga landskaper ända upp i Lappland, men synes vara allmännare i Norge, der den blifvit funnen i hela landet ända upp i Nordlanden och Finmarkerna. Inom Sverige är den sydligast anmärkt i Småland.

*Beskr.* Antennerna svarta med bleka ringar. Palperna bruna, sällan något gulaktiga. Kroppen svart eller svartbrun; hufvud och pronotum med gråaktiga hår. Abdomen med blek linea längs hvardera sidan, analbihangen gula; låren oftast svartbruna, utom i spetsen. Framvingarne blekgrå, glänsande, med talrika, men oftast otydliga, hvitaktiga punkter, hvilka dock oftast äro tydligare och aflånga vid grunden af 3:e 4:e, 5:e och 6:e apikalfälten; vid ulnarvinkeln finnes en ganska stor, hvitaktig fläck, som genom en vingnerv är delad i två och oftast är kantad med mörk färg; vid arculus finnes en mindre, hvitaktig fläck. Bakvingarne halft genomskinliga, bleka och föga mörkare mot spetsen. Öfre analbihangen hos ♂ breda, rundade, med långa hårfransar; de mellersta starkt uppåtrigtade, med trubbig, svart spets; de nedre breda, bladlika, uppåt med ett rakt, kort utskott, hvars spets är vinklad och svart. Honans analtub är starkt uppåtrigtad, djupt naggad och på hvardera sidan försedd med en skarp spets.

## 12. Slägtet: HYDATOPHYLAX n. gen.

Sporrarne normala, till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa och starka; framtarsernas första led hos båda könen lika, dubbelt så lång som den 2:a, hvilken är lika lång med den 3:e. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre breda med parabolisk spets; utkanten helbräddad, ej tandad eller insvängd; membranen tydligen granulerad, men utan vårtor; subradialfältet i framkanten rakt; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker inåt något innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernervens utgångspunkt från diskfältet, dock högst med $^1/_3$ af sin längd; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt med det 4:e, som der är tillslutet med en rät, ej sned tvernerv; 5:e apikalfältet vid grunden ej smalare än det 4:e samt sträckande sig inåt något innanföre det 1:a; inga nervgrenar utgå i gemensam stam ur subradialfältet eller diskfältet, utan alla äro der vidt skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår från midten eller strax framom midten af ulnarfältets sneda tvernerv. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens buksegmenter utan tänder.

Antennerna af vingarnes längd; basleden grof, lika lång med hufvudet. Maxillarpalperna smärta; 1:a leden hos båda könen kort; 2:a och 3:e hos ♂, samt 2:a, 3:e och 5:e hos ♀ långa och lika långa; den 4:e hos ♀ kortare. Framvingarnes nerver ganska starka och grofva, med svarta hår, som på nerverna nära inkanten äro rätt uppstående; membranen med tilltryckt hårighet; subradialfältet längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt med eller bredare än det 4:e; detta åter smalare än det 1:a, som är nästan lika bredt med eller bredare än det 2:a; det 3:e oeh 5:e nästan lika breda sins emellan. På bakvingarne är subradialfältet längre än sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet; 2:a och 4:e apikalfälten vid grunden lika breda med hvarandra; det 1:a och 3:e sinsemellan ungefär lika; det 5:e lika bredt med eller bredare än det 4:e och vid grunden snedt tillslutet. Abdomen robust, från sidorna sammantryckt och räcker utom

de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare och mesonotum bredare än hufvudet; det förra hårigt. Tibier ocn tarser med starka tornar.

Den art, som tillhör detta slägte, liknar mycket arterna af slägtet *Anabolia*, men är större än dessa och skiljer sig från dem genom ofvan angifna kännetecken.

*H. infumatus* M'Lachl. Svart; framvingarne sotigt buteljbruna med mörkare nerver och en hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en annan dylik vid arculus; fötterna lergula, oftast med bruna eller svartaktiga lår. L. e. vsp. 30—35 millim.

*Stenophylax infumatus* M'Lachl. Tr. Br. 63. Rev. & Syn. 124. t. 13.

Den är hos oss sällsynt och hittills hos oss endast träffad i Småland och Jemtland under Juni och Juli månader. Den tyckes vara mera i rörelse blott om natten än andra arter af familjen.

*Beskr.* Antennerna svarta. Thorax ofvan svartbrun med svarta hår. Palperna bruna, hos ♀ lergula med bruna ledspetsar. Abdomen svart ofvantill, men brungul undertill. Fötterna smutsigt lergula; låren hos ♂ svartbruna utom i spetsen, men hos ♀ lergula; tornarne svarta. Framvingarne sotigt buteljbruna, med mörkare nerver; en liten, hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en mindre dylik vid arculus, hvilka dock båda äro ofta ganska otydliga. Bakvingarne blekare brunaktiga än de främre, men något mörkare mot spetsen. Öfre analbihangen hos ♂ något triangulära, lergula, i spetsen utskurna och svarta; de mellersta lergula och korta, breda, triangulära, mot spetsen klubbformiga och der svarta; de nedre uppåtrigtade, långa, bandformiga, trubbiga, bruna, i spetsen svarta, vid basen hvarandra närstående, derefter divergerande, men mot spersarne åter närstående. Analtuben hos ♀ delad i 2 små lober, hvilkas nedre del är kort och oregelbundet utskuren.

## 13. Slägtet: STENOPHYLAX (Kol.).

Sporrarne normala och lika hos båda könen: 1, 3, 4. Fötterna långa. Framtarsernas 1:a led hos båda könen lika, betydligt längre än den 2:a, hvilken är längre än hvardera af de öfriga, som äro sins emellan nästan lika långa. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre breda, vingspetsen mer eller mindre rundadt parabolisk; utkanten helbräddad, ej tandad eller insvängd; membranen tydligt granulerad, men utan vårtor; subradialfältet i framkanten konkavt (hos en art nästan rakt); glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet skilda från hvarandra. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt något innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernvrvens utgångspunkt fnån diskfältet; 2:a apikalfältet vid grunden lika bredt med, sällan något smalare än det 4:e, som der är tillslutet genom en sned tvernerv; 5:e apikalfältet vid grunden nästan lika bredt, som det 4:e och sträcker sig inåt långt innnnföre det 1:a; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet, subradial- och carpalgrenarne ur subradialfältet vidt skilda från hvarandra; ulnargrenen utgår framom eller vid midten af ulnarfältets tvernerv. Aldrig någon tvernerv emellan framvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet. Abdomens sista buksegmenter med en eller flera tänder.

Antennerna af framvingarnes längd, temligen grofva; basleden grof, kortare än hufvudet. Maxillarpalperna smärta; 1:a leden hos båda könen kort; den 2:a hos ♂ något längre och gröfre än den 3:e; den 2:a och 3:e hos ♀ lika långa och hvardera längre än den 4:e; den 5:e längre än hvardera af de två förstnämnda. Framvingarnes nerver ganska starka och grofva med glesa hår, men de bakre med täta och styfva hår; membranen

med gles tilltryckt hårighet; subradialfältet knapt längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 4:e och bredast; det 1:a nästan lika bredt med det 2:a. Abdomen robust, från sidorna sammantryckt och räcker utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, hårigt; mesonotum bredare än hufvudet, konvext. Tibierna med glesare och tarserna med tätare, grofva tornar.

Arterna af detta slägte visa med hänseende till färgteckningen olikhet, i det att de som tillhöra första gruppen hafva blekt lergula framvingar med mer eller mindre tät blekt brungrå marmorering, hvaremot de som tillhöra den andra gruppen hafva framvingarne matt gråbruna med blek, tvåflikig fläck vid ulnarvinkeln och bleka linier emellan nerverna, serdeles i apikalfälten. Arterna uppehålla sig vid rinnande vatten, deri deras larver lefva. Larvhusen bildas af grus och småstenar samt fästas vid större stenar för att ej föras bort af det strömmande vattnet. Arterna äro i rörelse först efter det mörkret inbrutit och träffas isynnerhet i bergstrakter.

1) *Framvingarne med mera aflångt parabolisk spets, till färgen blekt lergula med matt gråbrun marmorering: subradialfältet i framkanten konkavt. Bakvingarnes subradialfält börjar temligen långt innanföre tvernervens vid ulnarfältet utgångspunkt från diskfältet.* (STENOPHYLAX s. str.).

1. *S. concentricus* Zett. Lergul; framvingarne blekt lergula, marmorerade med små, matta, gråbruna fläckar utom längs framkant och inkant. L. e. vsp. 38—45 millim.

*Phyg. concentrica* Zett. Ins. Lapp. 1067. *Stenophyl. hieroglyphicus* M'Lachl. Tr. Br. 57. t. 10. f. 21. Rev. & Syn. 134. t. 14. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. Ak:s Förhandl. 1870. 161. *Stenophyl. striatus* Kol. Gen. & Sp. I. 64 (p. p.). *Anabolia hieroglyphica* Brauer Neur. Austr. 48. t. 58. 59.

Arten träffas ehuru sparsamt från Maj månad ända ut i September på passande lokaler genom hela Sverige upp i Lappmarkerna. Vid Bergen och på Dovre är den träffad inom Norge, men utan tvifvel går den äfven der högre mot norden.

*Beskr.* Antenner, palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Pronotum gulhårigt. Mesonotum gråbrunaktigt, längs midten gulaktigt. Abdomen lergul, stundom ofvantill brunaktig. Framvingarne blekt lergula med täta, matta, gråbruna småfläckar, men längs framkant och inkant enfärgade och utan fläckar; vid ulnarvinkeln en otydlig, men bred och blek fläck; nerverna brunaktiga; tvernerna omkring subradial- och diskfältet vanligen mörkare; membranens hårighet gles och grå, nervernas deremot svartaktig ehuru den äfven der är gles och kort. Bakvingarne halft genomskinliga, hvitaktiga med gulaktig anstrykning, som är märkbarast mot vingspetsen. Öfre analbihangen hos ♂ sedda ofvanifrån likna tvenne nedåtkrökta, temligen breda, i spetsen svarta klor; de mellersta vid basen breda, småningom afsmalnande till en mörkbrun skarp spets; de nedre breda, snedt tvära, med långa hår. Sista ryggsegmentet hos ♀ är i midten triangelformigt utdraget, något nedböjdt; hennes analtub har två triangelformiga, skarpa utskott. Hos ♂ finnas 1 eller 2 starka tänder på det 7:e buksegmentet och ofta en rad smärre tänder på det 6:e. Hos honan finnas små tänder på 5:e och 6:e buksegmenterna.

2) *Framvingarne breda med mera rundadt parabolisk spets, till färgen matt gråbruna med bleka linier mellan nerverna och en tvåflikig, blek fläck vid ulnarvinkeln. Bakvingarnes subradialfält börjar nästan midt för ulnarfältet för tvernervens utgång från diskfältet* (POTAMOPHYLAX Wallengr.).

a) *Framvingarnes subradialfält i framkanten tydligen konkavt.*

2. *S. stellatus* Curt. Framvingarne matt gråbruna med tvåflikig, blek fläck vid ulnarvinkeln och bleka linier mellan nerverna; ulnargrenen utgår från diskfältet vid utgångspunkten för ulnarfältets tvernerv eller strax der bakom, så att 6:e apikalfältet är

vid grunden spetsigt; nedre analbihangen hos ♂ starkt uppåtrigtade, med lång, cylindrisk spets, som är i ändan försedd med en liten svart knapp; analtuben hos ♀ bred, öppen och utskuren. L. e. vsp. 30—40 millim.

*Limnoph. stellatus* Curt. Phil. Mag. 1834. 125. *Stenophyl. stellatus* M'Lachl. Tr. Br. 61. t. 4. f. 4. t. 11. f. 7. 8. Rev. & Sp. 128. t. 14. *Phryg. pantherina* Pict. Rech. 137. t. 6 f. 1. *Stenohyl. pantherinus* Kol. Gen. & Sp. I. 67 (p. p.). *Anabolia pantherina* Brauer. Neur. Austr. 49. f. 56. *Phryg. guttifera* Zett. Ins. Lapp. 1067.

Från Juni månad ända ut i September temligen allmän på hela halfön ända upp i Lappmarkerna och Finmarken.

*Beskr.* Antennerna svartbruna, med otydligt blekare ringar. Hufvud, palper och thorax ofvan mörkbruna. Abdomen ofvan mörkbrun. Kroppen undertill brunaktigt lergul. Fötterna mörkt lergula med svarta tornar. Framvingarne gråbruna eller matt brungrå med en tvåflikig, temligen stor, blek fläck vid ulnarvinkeln, en mindre blek fläck vid arculus, några grå, ovala fläckar vid basen nära inkanten och mellan nerverna (serdeles i apikalfälten) grå linier; nerverna blekare än membranen. Dessa teckningar äro mer eller mindre tydliga. Bakvingarne halft genomskinliga, grå, mot spetsen mörkare. Öfre analbihangen hos ♂ dolda i sista abdominalsegmentet; de mellersta spetsiga; de nedre tydliga, starkt uppåtrigtade, vid basen breda, men sluta uppåt i ett långt, smärt, cylindriskt utskott, som i spesten är försedt med en liten svart knapp. Analtuben hos ♀ är bred, öppen och i nedre kanten utskuren.

Pictet beskrifver larven på följande sätt: »larven är ganska grof och tjock. Hufvud och thorax äro bruna. Halskragen har bakåt några svarta streck, som förenas med dem på följande segmentet, hvilket är kantadt med en svart linea. Metathorax har 4 fjällika, svarta punkter, hvarifrån hår upprinna. Abdomen är gul, ganska stor och respirationstrådarne föga talrika. Fötterna äro starka och gula». Huset är enligt samma författare bildadt af regelbundet lagda stenfragmenter och fästadt på undre sidan af stenar. Dess dimensioner uppgifvas af Meyer till 26 millim. i längd och 5 millim. i bredd.

3. *S. latipennis* Curt. Framvingarne något ljusare, mera stötande i lergult, eljest till färgen lika föregående art, men ulnargrenen utgår från ulnarfältets tvernerv temligen långt från dennes utgång från diskfältet, så att 6:e apikalfältet är vid grunden tvert; nedre analbihangen hos ♂ starkt uppåtrigtade, med lång cylindrisk spets, som är mera plattad och trubbig samt utan knapp. L. e. vsp. 30—44 millim.

*Limnophil. latipennis* Curt. Phil. Mag. 1834, 125. *L. radiatus* Ramb. Neur. 479. *Stenophyl. radiatus* M'Lachl. Tr. Br. 63. t. 9. f. 9. *St. cingulatus* M'Lachl. l. c. 61. t. 11. f. 6. *St. latipennis* M'Lachl. Rev. & Syn. 130. t. 14.

Förekommer vid samma tid som föregående art och stiger lika högt mot norden, men är mycket sällsyntare.

*Beskr.* Arten liknar till färgen uästan helt och hållet den föregående, men framvingarne äro något ljusare, mera stötande i lergult. Ulnargrenen utgår på framvingarne ej från diskfältet eller strax derintill såsom hos föregående, utan från ulnarfältets tvernerv, hvaraf följer att 6:e apikalfältet ej är spetsigt, utan vid grunden tvert. Nedre analbihangen hos ♂ äro visserligen ock till formen mycket lika föregående arts, men deras spets är mera platt och i ändan trubbig, helt och hållet utan knapp. Analtuben hos ♀ är lik föregåendes.

b) *Framvingarnes subradialfält i framkanten nästan rakt, knapt konkavt.*

4. *S. nigricornis* Pict. Svart, undertill lerfärgad. Framvingarne matt brungrå med blek tvåflikig fläck vid ulnarvinkeln och bleka linier i vingfälten; mellersta analbihangen hos ♂ bilda 2 långa, skarpt spetsiga tornar, som sträcka sig högt öfver abdomens öfre kant; de nedersta starkt uppåtrigtade, med lång cylindrisk, skarp spets; analtuben hos ♀ bildar 2 långa utskott, som från bred bas hastigt afsmalna och blifva spetsiga samt något nedböjda. L. e. vsp. 30—35 millim.

*Phryg. nigricornis* Pict. Rech. 136. t. 6. f. 4. *Anabolia arcata* Braur. Neur. Austr. 48. f. 52. 53. Kol. Gen. & Sp. II. 279. *Stenophyl. nigricornis* M'Lachl. Rev. & Syn. 127. t. 14. *Phryg. testacea* Zett. Ins. Lapp. 1065. var.

Under Juli och Augusti månader förekommer arten i mellersta och norra landskapen inom både Sverige och Norge mer eller mindre allmänt. Den tillhör bergs- och fjelltrakter, hvarföre den äfven tyckes vara allmännare inom Norge, der den träffats genom hela landet ända upp i Nordlanden och Finmarken.

*Beskr.* Antennerna svartbruna mot spetsen merendels blekare. Kroppen svart eller svartbrun, undertill jemte palper och fötter lergul; de sednare med svarta tornar. Abdomen ofvantill stundom med lergula segmentkanter. Framvingarne gråbruna eller brungrå med en tvåflikig, blek fläck vid ulnarvinkeln, några blekgrå linier vid basen nära inkanten samt dylika linier i alla vingfälten; nerverna blekare än membranen, nästan hvitgrå, med kort, svartaktig hårighet; membranens hårighet tät, mörkgrå. Bakvingarne halft genomskinliga, rökigt grå. Öfre analbihangen hos ♂ små, rundade; de mellersta bilda två långa, öfver abdomens sista ryggsegment långt uppskjutande, skarpspetsiga, tornelika utskott; de nedre afsmalna småningom från bred bas till ett uppåtrigtadt, långt, cylindriskt och skarpspetsigt utskott. Analtuben hos ♀ bildar 2 långa utskott, som vid basen äro vidt från hvarandra skilda och från bred bas hastigt afsmalna samt böja sig något nedåt.

Var. *testacea* Zett. Framvingarne bleka, nästan lergula och med nästan omärkliga bleka linier.

*Larvens* hufvud och prothorax äro svartbruna; mesonotum och metanotum ljusare med några svarta fläckar; abdomen grågul med föga talrika respirationstrådar; fötterna korta och gula. Huset är cylindriskt, bildadt af sammankittade stenfragmenter och tillslutes vid förpupningstiden med dylikt materiel. (Pictet.)

## 14. Slägtet: MICROPTERNA Stein.

Sporrarne till antalet olika hos de olika könen: hos ♂ 0, 3, 4, hos ♀ 1, 3, 4, men hos båda könen normala. Fötterna temligen långa; framtarsernas 1:a led olika könen emellan; hos ♂ något tjockare och betydligt kortare än den 2:a, som är nästan lika lång med den 3:e; men 1:a leden hos ♀ ej tjockare än den 2:a och föga längre än denna, som är nästan lika lång med den 3:e. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långa och breda; framkanten utåt bågböjd; vingspetsen parabolisk eller starkt afrundad; utkanten helbräddad, ej småtandad; vingmembranen fint och ojemnt granulerad, men utan tydliga vårtor; subradialfältets framkant mer eller mindre konkav. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt något innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden nästan smalare än det 4:e; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet är alltid öppet.

Antennerna något kortare än framvingarne; basleden grof, lika lång med hufvudet. Maxillarpalperna smärta och cylindriska; basleden hos båda könen kort, men hos ♂ äro 2:a och 3:e lederna sins emellan nästan lika långa och den 2:a utåt något sammantryckt; hos ♀ är 2:a leden kortare än den 3:e och sammantryckt, den 3:e och 5:e nästan lika långa, men den 4:e något kortare. Framvingarnes nerver något grofva och starka; hårigheten tunn och gles, men på bakre nerverna gröfre; subradialfältet nästan lika långt som sin stjelk; 2:a och 4:e apikalfälten vid grunden bredast; dernäst 1:a och 5:e, men det 3:e smalast. På bakvingarne är subradialfältet nästan lika långt med sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet. Abdomen robust, från sidorna sammantryckt och räcker ej utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, hårigt; mesonotum lika bredt med hufvudet, nästan kalt. Tibier och tarser med temligen glesa, men grofva tornar.

Så vidt kändt är, lefver larven i sakta flytande vatten, men ej i strida floder. Hans hus är sammansatt af vextblad, men i mon som han tillvexer reparerar och ökar han det med småstenar till dess det slutligen består endast af stenar, hvilka nästan äro likformiga. När förvandlingstiden är inne, förlänger han sitt hus med större stenar och tillsluter det samt sänker det vertikalt ned i dyen på bottnen af vattnet, så att deraf synes slutligen endast de sista stenar, hvaraf det är tillslutet. För att fullborda förvandlingen vänder han sig sedan om i sitt hus, uträcker hufvud och fötter genom den nedre och smalare ändan samt gräfver ett hål, hvarpå han återtager den vanliga ställningen. Derefter försiggår förvandlingen och omkring tre veckor efter det huset blifvit nedgräfdt kläckes pupan. (Pictet.)

Hos oss hafva ännu icke mer än tvenne arter blifvit funna:

1. *M. sequax* (M'Lachl.). Lergul; mesonotum på sidorna brunt; framvingarne i spetsen paraboliska; lergula med blekt gråbrun marmorering utom längs framkant och inkant; 6:e och 7:e buksegmenten med en rad små tänder (♂) eller det 6:e med lång, smal tand (♀). L. e. vsp. 25—32 millim.

*Phryg. striata* Pict. Rech. 132. t. 6. f. 1. *Stenophylax striatus* Hag. Stett. Ent. Zeit. 1859. 133. M'Lachl. Tr. Br. 59. t. 11. f. 2. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 162. *Micropt. sequax* M'Lachl. Rev. & Syn. 141. t. 15.

Arten förekommer i södra och mellersta Sverige samt södra Norge, men är öfver allt sällsynt. Det nordligaste ställe, hvarifrån vi känna den inom Sverige är Upland. Flygtiden infaller i Juli månad, men arten träffas äfven i Augusti.

*Beskr.* Antenner, palper och fötter lergula, de sednare med svarta tornar. Mesonotum på sidorna brunt. Framvingarne långsträckta, småningom bredare, med parabolisk spets; till färgen lergula, mer eller mindre marmorerade med blekt gråbrunt, hvilken marmorering dock helt och hållet saknas utmed framkanten och inkanten, hvilka båda äro bredt enfärgade; nervulationen brunaktig med brunsvarta hår, men membranens hårighet är kort och gul. Bakvingarne halft genomskinliga, hvitaktiga, mot spetsen blekt gulaktiga; nerverna blekt lergula. Abdomen hos ♂ med en rad små tänder på hvardera af det 6:e och 7:e buksegmentet; hos ♀ med en lång och smal tand på 6:e buksegmentet och antvdning till en annan på det 5:e. Abdomens sista ryggsegment slutar med en triangelformig flik, som är nedåtböjd och försedd med täta, svarta hår. Öfre analbihangen hos ♂ små, gula och konkava; de mellersta nålformiga, bruna, med convergerande spetsar; de nedersta breda, sneda, med långa hårfransar. Hos ♀ består analtuben af 2 brungula lober, hvilkas inre kant är rät och den yttre konvex; sedda från sidan äro dessa lober något uppåtrigtade.

Larvens hufvud och thorax äro bruna; ett svart band längs halskragen; mesothorax och metathorax hafva några svarta punkter; fötterna äro korta och brunaktiga; abdomen gul.

2. *M. lateralis* (Steph.). Lergul; mesonotum på sidorna svartaktigt; framvingarne i spetsen rundade; matt gråbruna, tätt marmorerade med lergult, i framkanten och inkanten stundom smalt lergula; en liten hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln; buksegmentens tänder hos båda könen omärkliga. L. e. vsp. 30—35 millim.

*Halesus lateralis* Steph. Ill. 210. *Stenophylax lateralis* M'Lachl. Tr. Br. 59. t. 11. f. 3. 4. *Micropt. lateralis* M'Lachl. Rev. & Syn. 142. t. 15.

Mera allmän och spridd än föregående förekommer arten från och med Juni ända in i Oktober i södra och mellersta Sverige och Norge, dock föga högre mot norden än föregående. Den tyckes vara ett mera nattligt djur och är svårare att uppskrämma ur gräset, der den döljer sig.

*Beskr.* Arten liknar mycket föregående, men är i allmänhet mörkare, så att föregåendes gråbruna marmorering på framvingarne är hos denna art skarpare, tätare och sammanflytande, hvarföre den här kan anses såsom vingarnes grundfärg och den lergula färgen deremot såsom marmorering. Antenner, palper och fötter

lergula, de sednare med svarta tornar. Mesonotum på sidorna svartaktigt. Framvingarne breda och mera rundade än hos föregående art; matt gråbruna, tätt marmorerade med lergult och med en liten, hvitgul fläck vid ulnarvinkeln och stundom med några sådana, men smärre i bottnen på en och annan individ i apikalfällen, hvilka fläckar sällan äro antydda hos föregående art; stundom är också framkanten och inkanten af framvingarne enfärgadt lergula, men betydligt smalare än hos föregående art; nerverna bruna, med svartbruna hår; membranens hårighet tät och brunaktig. Bakvingarne halft genomskinliga, hvitaktiga, mot spetsen gulaktiga; nerverna lergula. Abdomen hos båda könen med omärkliga tänder på buksegmenten, men sista ryggsegmentet nästan som hos föregående art. Öfre analbihangen hos ♂ små, knapt synliga ofvanifrån; de mellersta lergula, korta och triangulära; nedersta lergula, breda och trubbiga, upptill förlängda. Hos ♀ är analtuben triangulärt konisk, med skarp spets och långa, bleka hårfransar.

Framvingarnes färg varierar stundom, så att de äro mera lergula, glesare marmorerade med gråbrunt, nästan liksom hos föregående, men arten skiljes då derifrån genom de mera afrundade vingarne, genom analbihangens form och genom nästan frånvaron af tänder på buksegmenten.

## 15. Slägtet: HALESUS Steph.

Sporrarne normala, till antalet lika hos båda könen: 1, 3, 3. Fötterna långa och smärta; framtarsernas 1:a led hos båda könen lika, längre än den 2:a. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långa och breda, utåt mycket breda; vingspetsen parabolisk; utkanten helbräddad, ej småtandad; vingmenbranen mycket fint och ojemnt granulerad, men utan tydliga vårtor; subradialfältets framkant mot slutet något konkav. Bakvingarne bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt till midt för eller något innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden föga större än, men stundom mindre än det 4:e. Glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; subradialgrenen något krökt. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet är alltid öppet.

Antennerna knapt så långa som framvingarne; basleden grof, knapt så lång som hufvudet. Maxillarpalperna långa och smärta; basleden hos båda könen kort, men hos ♂ äro 2:a och 3:e lederna långa och sins emellan nästan lika långa; hos ♀ äro 2:a, 3:e och 5:e lederna långa och sins emellan nästan lika långa, men den 4:e något kortare än den 5:e. Framvingarnes nerver temligen grofva med ganska tydliga hår, serdeles på de bakre; membranens hårighet gles och fin; subradialfältet något längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden bredast, dernäst 1:a, 3:e och 4:e, men det 5:e smalast. På bakvingarne är subradialfältet föga kortare än sin stjelk och ulnarfältet mycket snedt slutet. Abdomen föga robust, från sidorna sammantryckt, och räcker ej utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, hårigt; mesonotum lika bredt med hufvudet, kalt, konvext, med långsgående, bred midtellinea. Tibier och tarser med starka och temligen grofva tornar.

Slägtets larver lefva i starkt rinnande åar och floder, hvarföre de också för en tid bortåt fästa sina hus på eller stundom under stenar i vattnet, mera sällan vid vattenvexter. Husen äro förfärdigade af vextfragmenter eller af grus och småstenar. Stundom äro vid bakre ändan af huset fästade långa vextbitar, liknande stjertar.

Hittills äro hos oss blott funna trenne arter, af hvilka åtminstone de två äro hvarandra till färgen så lika, att de endast genom hanens analbihang kunna skiljas från hvarandra.

1. *H. interpunctatus* (Zett.). Framvingarne blekt brungrå, längs framkanten enfärgade, för öfrigt med hvitaktiga nerver, som omkring tvernerverna och i apikalfälten äro omgifna med blekbrunaktigt; i disken och i apikalfälten mellan nerverna blekt gulhvita strimmor, som till största delen äro hvardera upplösta i fläckar; nedre analbihangen hos ♂ i spetskanten med 5 tandformiga vinklar och penis lång, bred, uppåtböjd, i spetsen försedd med 2, nästan rakt uppåtstående utskott. L. e. vsp. 35—49 millim.

*Phryg. interpunctata* Zett. Ins. Lapp. 1067. *Phryg. digitata* Pict. Rech. 138. t. 7. f. 3. *Halesus digitatus* Kol. Gen. & Sp. I 69. varr. *β*. *γ*. Brauer Neur. Austr. 47. (p. p.). *Halesus radiatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 148 (p. p.). *Halesus interpunctatus* M'Lachl. l. c. suppl. II. 38. t. 4.

Under Augusti och September månader träffas arten på passande lokaler inom hela Sverige ända upp i Lappmarkerna och går i Norge troligen lika högt mot norden. Der är den dock hittills endast anmärkt i Odalen, så vidt kändt är.

*Beskr.* Antennerna brunaktiga. Kroppen undertill lergul; hufvud och thorax ofvantill svartaktiga eller brunaktiga; abdomen ofvan brunaktig; fötterna lergula med svarta tornar. Framvingarne breda, med bred, parabolisk spets; blekt brungrå, med blekare nerver, som äro omgifna med gråbrun färg, serdeles omkring tvernerverna och i apikalfälten, i hvilka finnas blekgula eller hvitaktiga strimmor, som likväl nästan alla äro genom gråbrun färg på tveren upplösta i rader stående fläckar, i disken finnas också en mängd gråbruna fläckar, hvarigennom hvitgula fläckar bildas, vid ulnarvinkeln en stor blek fläck; längs framkanten en enfärgad blek strimma, utan gråbrunt; subradialfältet längre än sin stjelk. Bakvingarne halft genomskinliga, blekt grå eller hvitaktiga, mot spetsen något gulaktiga; nerverna lergula; subradialfältet långt och smalt. Nedre analbihangen hos ♂ uppåtriktade och för det mesta helt och hållet dolda i analhåligheten och derföre svåra att urskilja; deras spets har 5 tandlika hörn; penis är lång, bred, uppåtböjd, i spetsen trubbig och der försedd med 2 temligen rakt uppåtstående utskott.

2. *H. tesselatus* (Ramb.). Framvingarnes färg såsom hos föregående art; nedre analbihangen hos ♂ utan tänder, förlängda i en skarp spets; penis lång, bred, uppåtböjd, i spetsen konkav och der försedd med 2 starkt divergerande utskott. L. e. vsp. 34—48 millim.

*Limnophilus tesselatus* Ramb. Neur. 478. *Halesus tesselatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 150. t. 16.

Förekommer vid samma tid som föregående art ända upp i Lappmarkerna, men tyckes vara något sällsyntare hos oss. Inom Norge är den anmärkt på samma ställe som föregående.

*Beskr.* Kroppens och vingarnes färg såsom hos föregående art, från hvilken den endast kan skiljas genom analbihangens form och formen af penis. Båda arternas honor kunna ej skiljas med säkerhet från hvarandra. Nedre analbihangen hos ♂ äro icke i spetskanten försedda med tänder såsom hos föregående art, utan förlängda till en skarp spets; men dessa äro likväl så dolda i analhåligheten, att de liksom hos nyssnämnde art synas från sidan endast såsom en smal kant; formen af penis kan likväl temligen lätt urskiljas; den är visserligen liknande föregående arts, men slutar icke i 2 nästan rakt uppstående, utan i 2 åt sidorna starkt utåtböjda och således vidt från hvarandra divergerande utskott.

3. *H. digitatus* (Schrk.). Framvingarne blekt gulaktiga, men för öfrigt tecknade såsom hos båda föregående arter; men teckningarne matta och bleka; nedre analbihangen hos ♂ långa, breda och i spetsen klufna i 2:ne vidt skilda grenar, hvaraf den yttre liknar en rak tand och den inre är bredare, båda i spetsarne svarta; penis bred, starkt uppåtböjd, der försedd med 2 starkt divergerande utskott, som hvardera sluta i en utåt rigtad tand. L. e. vsp. 40—50 millim.

*Phyyg. digitata* Schrank F. Boi. II. 2. 181. *Halesus digitatus* Kol. Gen. & Sp. I. var. a. Brauer. Neur. Austr. 47 (p. p.) fig. 47. M'Lachl. Tr. Br. 65 (p. p.). Rev. & Syn. 150. t. 16.

Denna är hos oss den sällsyntaste arten inom slägtet och blott anmärkt i mellersta Lappmarken och vid Stockholm (THEDENIUS). Inom Norge är den ännu ej funnen. Den flyger vid samma tid som föregående arter.

*Beskr.* Äfven denna art liknar de båda föregående men skiljes lätt derifrån derigenom, att framvingarnes färg är blekgul och ej gråbrun, samt de mörka teckningarne äro betydligt mattare och otydligare, ehuru de för öfrigt hafva samma läge och färg som hos de båda föregående. Bästa skilnaden gifva dock äfven här hanens nedre analbihang, som äro starkt uppåtrigtade, långa, breda och sluta i 2 divergerande svetsar, hvaraf den yttre och smalare är mera tandlik och den inre är bredare; penis är derjemte bred och i ändan försedd med 2 starkt divergerande spetsar, som hvardera är vid slutet tjockare och der försedd med en utåt vänd tand; 7:e buksegmentet har en skarp tand och antydning till flera mindre. Honans 5:e och 6:e buksegmenter hafva hvardera en rad små tänder.

## 16. Slägtet: ECCLISOPTERYX KOL.

Sporrarne hos båda könen lika och normala: 1, 2, 3. Fötterna långa och smärta; främsta fotparets första tarsled betydligt längre än hvardera af de öfriga, normal. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre jemförelsevis smala, framkanten nästan rät, utkanten helbräddad, ej tandad; vingspetsen parabolisk; vingmembranen utan vårtor, men med spridda, korta och nedtryckta hår; subradialfältets framkant rät, ej konkav. Bakvingarne kortare än, men något bredare än de främre, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet sträcker sig inåt något innanföre den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 4:e; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; nära vingbasen är hos ♂ en lång fåll, deri en pensel af långa hår finnes. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet är alltid öppet.

Antennerna något kortare än framvingarne; basleden grof, knapt så lång som hufvudet. Maxillarpalperna smärta; 1:a leden hos båda könen kort, men hos ♂ äro 2:a och 3:e lederna nästan lika långa och den 2:a utåt något sammantryckt; hos ♀ äro 2:a och 4:e lederna långa, nästan lika långa; 3:e och 5:e ännu längre. Framvingarnes nerver temligen starka och tydliga; subradialfältet något längre än sin stjelk; 1:a och 2:a apikalfälten vid grunden bredast och hvardera bredare än något af de följande, hvilka äro nästan sinsemellan lika breda; subradialgrenen jemnt böjd framåt. På bakvingarne är subradialfältet längre än sin stjelk och sträcker sig längre utåt än det bakom liggande diskfältet; 2:a och 3:e apikalfälten äro vid grunden bredast och hvardera bredare än något af de följande, hvilka sins emellan äro nästan lika breda, men det 1:a är smalast, emedan subradial- och carpalgrenarne utgå ur subradialfältet nära intill hvarandra och stundom från nästan samma punkt; ulnarfältet smalt och snedt slutet. Abdomen från sidorna sammantryckt och räcker utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet, föga hårigt; mesonotum något bredare än hufvudet, ofvantill plattadt. Tibierna med glesa, men tarserna med täta tornar.

Larven lefver i floder med grusbotten och huset är oregellbundet och bildadt af vextbitar. Blott en art finnes hos oss.

*E. guttulata* (PICT.). Framvingarne gråbruna eller svartbruna med en hvitaktig fläck vid ulnarvinkeln och en annan vid arculus; för öfrigt med mer eller mindre tydliga,

spridda, hvitgrå punkter; pterostigma något mörkare än grundfärgen. L. e. vsp. 16—25 millim.

*Phryganea guttulata* Pict. Rech. 143. t. 3. f. 4. *Ecclisop. guttulata* M'Lachl. Tr. Br. 68. t. 4. f. 6. t. 11. f. 13. 14. Rev. & Syn. 185. t. 20. *Ecclisop. dalecarlica* Kol. Gen. & Sp. I. 74. Brauer Neur. Austr. 46. f. 41. *Halesus pœcilus* Kol. Gen. & Sp. I. 71.

Under Maj, Juni och Juli förekommer arten ehuru temligen sparsamt här och der såväl i Sverige som Norge, men tyckes mera tillhöra de bergigare landskaperna än låglandet och vara allmännare i de nordliga ända in i Lappmarkerna.

*Beskr.* Antennerna svartbruna med smala, bleka ringar, mera sällan nästan helt lergula. Hufvudet brunt. Palperna lergula, stundom brunaktiga. Pronotum med rödbruna och svartaktiga hår. Mesonotum brunt. Abdomen brun med bleka segmentkanter. Fötterna lergula med svarta tornar; coxæ och lår bruna, de sednares spetsar lergula. Framvingarne glänsande gråbruna eller svartbruna, med små, spridda, mer eller mindre tydliga, hvitaktiga punkter isynnerhet mot inkanten och utkanten; vid ulnarvinkeln en tydlig, hvitaktig fläck och en annan dylik vid arculus, stundom äro endast dessa båda tillstädes; pterostigma mörkare än vingmembranen i öfrigt; vingnerverna svartbruna. Bakvingarne rökgrå, halft genomskinliga, med mörkare nerver; håren i hanens vingfåll gula. Analbihangen hos torkade exemplar svårare att urskilja men de öfre hos ♂, sedda från sidan, visa sig såsom en bred, afrundad, trubbig och utstående flik och de nedre äro bandformiga, starkt inåtkrökta och i spetsen rundade.

## 17. Slägtet: CHILOSTIGMA M'Lachl.

Sporrarnes antal hos båda könen lika och normala: 1, 2, 2. Fötterna långa och smärta; tarsernas 1:a led på framfötterna längre än den 2:a hos båda könen och normala. Vingarne hos båda könen lika utvecklade; de främre långsträckta och smala; framkanten nästan rät; utkanten helbräddad, ej tandad; inkanten nära arculus obetydligt ingröpt; vingspetsen rundad; vingmembranen med otydliga små vårtor, som bära hvardera ett styft, halft nedliggande hår; subradialfältets framkant rät, ej kovkav. Bakvingarne nästan lika långa som, men bredare än de främre; i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet är inåt ganska smalt och sträcker sig långt förbi den ulnarfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden betydligt bredare än det 4:e, emedan sesamoid- och glenoidalgrenarrne utgå ur diskfältet antingen från nästan samma punkt eller förenade i en längre eller kortare gemensam stam; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet vidt skilda från hvarandra; ingen håruppfylld fåll finnes hos hanen. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet.

Antennerna något kortare än framvingarne; basleden grof och kort, kortare än hufvudet. Maxillarpalperna hos ♂ långa och smärta; 1:a leden kort, 2:a kortare än den 3:e, som är längst; hos ♀ jemförelsevis korta och grofva; 3:e och 5:e lederna hvardera längre än den 2:a och 4:e. Framvingarnes nerver tydliga; subradialfältet något längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än hvardera af det 4:e och 5:e, hvilka äro smalast; 3:e apikalfältet bredast; det 1:a något smalare än det 2:a, men utåt tilltagande i bredd, emedan subradialgrenen är starkt bågböjd framåt och löper nära intill radialnerven, som före utloppet i framkanten bildar en stark båge omkring pterostigma, hvilket åter är skarpt markeradt och försedt med täta, vårtformiga upphöjningar. På bakvingarne är subradialfältet längre än sin stjelk och sträcker sig något längre ut än det bakom

liggande diskfältet; det är inåt smalt och nästan jemnbredt, men utåt hastigt rundadt utvidgadt; 1:a, 2:a och 4:e apikalfälten vid grunden nästan lika breda; det 3:e deremot bredast och det 5:e spetsigt; ulnarfältet snedt tillslutet; subradialgrenen mindre bågböjd än på framvingarne. Abdomen från sidorna sammantryckt, kort, räcker ej utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum smalare än hufvudet; mesonotum föga bredare än detta och hvälfdt. Tibier och tarser med glesa, korta och fina tornar.

Ej mer än en art finnes hos oss och dess metamorphos är okänd.

*Ch. Sieboldi* (Hag.). Framvingarne hvitaktiga, genomskinliga, med aflånga, gulbruna fläckar i disken och apikalfälten samt stort, gulbrunt pterostigma; nervulationen brunaktig, med svarta hår. L. e. vsp. 15—25 millim.

*Ch. Sieboldi* (Hag.). M'Lachl. Rev. & Syn. 188. t. 20.

Är en sällsynt art, som närmast synes tillhöra norden och bergstrakterna och förekommer der såväl i Sverige som Norge. Så vidt man ännu vet, är den sydligast träffad i Östergötland och Småland. Flygtiden infaller så tidigt om våren (April och Maj), att arten till och med träffas krypande på snön.

*Beskr.* Antennerna svartbruna, 1:a leden stundom rödaktig, men alltid med svartaktiga hår. Palperna svartbruna, hos ♂ bruna. Kroppen svart med glesa, hvitgrå hår; abdomen med gulaktig sidolinea. Framvingarne genomskinliga, hvitaktiga, med aflånga, gulbruna fläckar i de flesta apikalfälten, i subradialfältet och i disken, i hvilken sednare de äro mera oregelbundna; fältet längs framkanten är ofärgadt, men fälten nära inkanten äro nästan helt gulbruna; pterostigma gulbrunt och ogenomskinligt; vårtorna i vingmembranen svarta med hår af samma färg; nerverna gulbrunaktiga med svarta hår. Bakvingarne hyalina med lergula nerver; längs framkanten svagt gulaktiga, med antydning till mörkare pterostigma. Abdomens buksegmenter sakna tänder hos båda könen. Öfre analbihangen, sedda från sidan, äro hos ♂ mycket små och ovala, lergula, med långa hårfransar; de nedre, sedda från sidan, äro långa, uppåtrigtade, på midten smalare, men mot spetsen utvidgade och der snedt rundade; nedanföre dessa är ett koniskt utskott, som i sitt inre bildar en båtlik urholkning.

## 18. Slägtet: CHÆTOPTERYX Steph.

Sporrarne könen emellan till antalet olika: hos ♂ 0, 3, 3, hot ♀ 1, 3, 3, men likväl normala. Fötterna måttligt långa; tarsernas 1:a led på framfötterna hos ♂ knapt längre än, men hos ♀ dubbelt längre än 2:a leden; tibian på samma fötter är hos ♂ utan tornar och ligger tryckt intill insidan af låret, men hos ♀ eger den tornar. Vingarne hos båda könen lika utvecklade, korta och breda; de främre i spetsen starkt afrundade, i framkanten starkt bågböjda, i utkanten helbräddade, ej tandade, i inkanten räta; vingmembranen med talrika, grofva och tydliga vårtor, hvardera med långa, styfva och uppräta hår; subradialfältets framkant mot spetsen obetydligt konkav. Bakvingarne kortare än, men något bredare än framvingarne, i utkanten jemnt afrundade, utan någon inskärning; subradialfältet, som är ganska bredt triangulärt, sträcker sig inåt förbi den radialfältet tillslutande tvernerven; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än det 3:e och 4:e, af hvilka detta sednare är smalare än det 3:e; det 1:a och 5:e äro nästan lika; sesamoid- och glenoidalgrenarne utgå från skilda punkter af diskfältet; likaså glenoidal- och styloidgrenarne; ingen håruppfylld fåll finnes hos ♂. Aldrig någon tvernerv emellan bakvingarnes radialnerv och subradialgren, hvarföre radialfältet alltid är öppet.

Antennerna något längre än framvingarne; basleden grof och kort, kortare än hufvudet. Maxillarpalperna temligen grofva och håriga; deras 1:a led hos båda könen kort; hos ♂ äro 2:a och 3:e lederna nästan lika långa; hos ♀ är 2:a leden gröfre än de öfriga och längre än den 4:e, som är betydligt kortare än den 5:e, hvilken är längst. Framvingarnes nerver grofva; subradialfältet längre än sin stjelk; 2:a apikalfältet vid grunden bredare än hvardera af de öfriga; 3:e bredare än det 4:e, som öftast är något bredare än det 1:a, hvilket dock utåt tilltager i bredd, emedan subradialgrenen bildar en båge vid utgången ur subradialfältet och löper sedan temligen rak ut i vingens framkant nära radialnerven; 5:e apikalfältet är vid grunden smalast, emedan glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet nära hvarandra, oftast nästan ur samma punkt; pterostigma ej tydligt, men radialnerven bildar en stark båge omkring pterostigmatikalregionen. På bakvingarne är subradialfältet knapt längre än sin stjelk och sträcker sig temligen långt utanföre det bakom liggande diskfältet; det är till formen aflångt triangulärt och tilltager utåt småningom i bredd; 2:a och 3:a apikalfälten vid grunden nästan lika breda; det 3:e något smalare än hvardera af dessa; 1:a och 5:e smalast; ulnarfältet snedt slutet; subradialgrenen svagt bågböjd. Abdomen robust, men kort och från sidorna sammantryckt samt räcker föga utom de utspända bakvingarnes analhörn. Pronotum stort, men något smalare än hufvudet och försedt med långa hår; mesonotum föga bredare än hufvudet, robust och hvälfdt. Tibier och tarser med starka tornar.

Så vidt kändt är, lefver larfven i floder och åar med klart men hastigt flytande vatten. Huset är bildadt af vattenvexters blad, som vid kanterna äro sammanfästade med hvarandra, eller är det bildadt af på längden sammanfogade vextfragmenter, mera sällan af jord och småstenar. Det är 14 millim. långt och 2 millim. bredt och har ofta längre vextstjelkar vidfästade såsom ett slags simverktyg. Det ligger antingen på bottnen eller är det fästadt vid vattenvexter.

Knapt mer än en art är ännu med säkerhet hos oss funnen.

*Ch. villosa* (Fabr.). Framvingarne gulbruna med långa, mörkbruna hår på vårtorna och nerverna; bakvingarne blekgrå, halft genomskinliga, mot spetsen gulaktiga; öfre analbihangen hos ♂ i utkanten rundade, baktill med en grund utskärning; mellersta bihangen starkt uppåtböjda, jemnt krökta, smärta och spetsiga; de nedre bihangen långsträckt triangulära; analtuben hos ♀ sedd ofvanifrån bildar 2:ne bredt lancettformiga spetsar med mellanvararande bred, djup och rundad utskärning. L. e. vsp. 12—25 millim.

*Phryganea villosa* Fabr. E. S. suppl. 200. Zett. Ins. Lapp. 1068. *Phryg. tuberculosa* Pict. Rech. 140. t. 7. f. 4. *Chætopteryx tuberculosa* Kol. Gen. & Sp. I. 73. M'Lachl. Tr. Br. 71. t. 4. f. 8. t. 11. f. 16. 17. *Chætopt. villosa* M'Lachl. Rev. & Syn. 193. t. 21.

Spridd öfver hela halfön, men temligen sällsynt. Dock tyckes den vara allmännare mot norden och i bergstrakter. Flygtiden infaller i södra delarne af halfön i Augusti och September månader, i norden redan i Juli.

*Beskr.* Antennerna lergula, men stundom mera brunaktiga. Hufvud och thorax ofvan rödbruna med svartbrun teckning och svarta hår. Abdomen ofvantill brunaktig, bakåt och undertill mer eller mindre rödgulaktig. Fötterna mörkt lergula med svarta tornar och brunaktiga tarser. Framvingarne smutsigt lergula eller snarare brungula med gulaktiga nerver och blekgula fransar; vårtorna ställda temligen i rader serdeles i apikalfälten; håren på vårtor och nerver långa och mörkbruna. Bakvingarne halft genomskinliga, blekgrå, mot spetsen gulaktiga; nerverna lergula. Analbihangen hos ♂ och ♀ såsom i diagnosen blifvit sagdt.

*Anm.* Sedan förf. numera sett ganska många exemplar från olika delar af halfön och funnit, att analbihangen hos ♂ och analtuben hos ♀ varierar betydligt till formen, har han ej vågat upptaga såsom hos oss ännu funnen *Ch. Sahlbergi*, emedan de exemplar, som han förr ansett tillhöra denna art (se Ent. Tidskr. 1884, p. 127), ehuru de visserligen med hänseende till analbihangen likna den, likväl synas falla inom formserien *Ch. villosa*. Någon *Chætopteryx*, som fullkomligt liknar de figurer, hvilka M'Lachlan gifvit å analbihangen hos sin art, har förf. ännu ej sett från vår halfö. Då arten likväl efter all sannolikhet kan hos finnas, isynnerhet som den träffats inom Finland, må här dess diagnos intagas, utkastad med ledning af M'Lachlans beskrifning:

*Ch. Sahlbergi* (M'Lachl.). Vingarnes färg såsom hos föregående; öfre analbikangen hos ♂ nästan fyrsidiga, utan inskärning; mellersta bihangen skarpt uppåtböjda, breda, i yttre kanten vinklade, mot spetsen smalare och nedom denna utskurna; de nedre bredt triangulära; analtuben hos ♀ är klufven i 2:ne breda, på midten smalare, utåt bredare och vinklade, men i sjelfva spetsen urnupna utskott. L. e. vsp. 12—16 millim.

M'Lachlan. Rev. & Syn. 195. t. 21.

Under September månad funnen i Finlands och Rysslands Lappmarker.

## 4. Fam. **Apataniidæ** (Wallengr.).

Oceller finnas. Maxillarpalperna hos båda könen lika, men hos ♂ med 3, hos ♀ med 4 leder, nästan cylindriska, tunnt håriga, basleden kort, slutleden trubbig. Framvingarnes subcostalnerv slutar ej i costalnerven utan i en tvernerv, som förenar sistnämnde nerv med radialgrenen. Bakvingarne bredare än framvingarne, under hvilan sammanlagda i långsgående veck; dorsalnerverna 6, af hvilka 4 utgå från ett litet, slutet basalfält. Bakvingarnes radialfält och subradialfält öppna, ej slutna genom tvernerv. Framtibierna med 1 sporre.

Familjen, som utgöres af medelstora eller små arter, skiljes från såväl Limnophilidæ som Phryganeidæ, genom utloppet af framvingarnes subcostalnerv och genom bakvingarnes öppna subradialfält. Från Sericostomatidæ skiljer den sig äfvenledes genom utloppet af framvingarnes subcostalnerv i en tvernerv och ej i vingkanten, samt dessutom derigenom att oceller finnas, att framtibierna ej hafva mer än 1 sporre, samt att maxillarpalperna äro hos båda könen lika till formen.

Maxillarpalperna smärta, hos ♂ treledade, hos ♀ fyrledade, hos den förre uppåtstigande, ofta tryckta mot pannan men hos den sednare hängande. Fötterna temligen långa, med få, korta tornar på tibierna, men talrika på tarserna, hvilkas första led är hos båda könen längre än den andra. Ögon och oceller starkt framstående. Antenner fina, deras basled grof och ungefär af hufvudets längd. Detta sednare tvert, med kullrig, nästan naken hjessa, men hårig panna. Pronotum litet, starkt hårigt; mesonotum bredt, ovalt, kullrigt; metanotum kort, nästan hjertformigt. Abdomen smärt, hinner föga utom de utspända bakvingarnes analhörn. Framvingarne jemförelsevis smala, aflånga, småningom bredare mot utkanten; denna är sned, med temligen långa fransar. Bakvingarne bredare än framvingarne, likaledes med ganska långa fransar.

På framvingarne utgår subcostalnerven från vingbasen, nära hvilken den med costalnerven förenas med en tvernerv, men utlöper ej i vingens framkant, utan slutar i en tvernerv, som sammanbinder framkanten med radialgrenen. Denna sednare återigen kommer från främre nervstammen nära vingbasen och möter nyssnämnde tvernerv vid pterostigmatikaltrakten, hvarefter den bildar en stark båge innan den utlöper i ving-

kanten nära vingspetsen. Radialfältet är öppet. Subradialgrenen utgår från främre nervstammen och bildar framsidan af det genom tvernerv slutna subradialfältet. Detta åter, som är nästan lika långt med sin stjelk och i främre kanten mer eller mindre konkavt, utsänder carpal- och metacarpalgrenarne, den förre till vingens framkant, den sednare till vingspetsen eller strax framom denna. Diskfältet slutes af en vinklad eller bågformig tvernerv, från hvilkens midt sesamoidgrenen utlöper uti eller strax bakom vingspetsen. Från diskfältets bakre hörn utgå glenoidal- och styloidgrenarne antingen tydligen skilda från hvarandra, eller från samma punkt, eller ock förenade i en längre eller kortare gemensam stam. Bakom diskfältet finnes ett nästan till vingbasen sig sträckande ulnarfält, som utåt slutes af en rät eller vinkelböjd tvernerv, ungefär från hvars midt ulnargrenen utgår. Från samma vingfälts bakre hörn eller nära derintill utgår subulnargrenen. Inskjutningsfältet öppet. Subulnarfältet deremot slutes utåt af en tvernerv, i hvilken subdorsalnerven utlöper, men fortsättes till vingkanten af en från nämnde tvernerv utgående gren. Dorsalnerven utlöper i vingkanten ungefär vid den punkt (arculus), der subdorsalfältet slutes af en tvernerv. Vid vingbasen finnas 2—3 slutna, korta basfält.

Bakvingarnes subcostalnerv och radialgren löpa nära intill hvarandra och utlöpa i vingens framkant antingen skilda från hvarandra eller kort före utloppet skärande eller tangerande hvarandra. Subradial- och carpalgrenarne komma från diskfältets främre sida förenade i lång, gemensam stam och utlöpa strax framom vingspetsen. Subradialfältet är öppet, men diskfältet slutes genom en mer eller mindre vinkelformig tvernerv, från hvars midt sesamoidgrenen utgår. Från sistnämnde fälts främre hörn utgår metacarpalgrenen och från bakre hörnet glenoidal- och styloidgrenarne, antingen båda från samma punkt eller förenade i längre eller kortare gemensam stam. Inskjutningsfältet öppet. Subulnarfältet slutes antingen genom en tvernerv emellan ulnar- och subulnargrenarne och från främre hörnet af detta fält utgår då ulnargrenen, från bakre sidan deraf subdorsalnerven samt från denna nerv subulnargrenen, hvilken således är en gren deraf; eller ock slutes detta vingfält derigenom att ulnar- och subulnargrenarne tangera hvarandra på kortare eller längre stycke, så att de båda utgå från spetsen af detta vingfält utan att skiljas från hvarandra genom någon tvernerv. Dorsalnerverna 5—6; hvaraf en del utgår från ett slutet basalfält.

Familjen, hvars larver ännu ej äro kända, tillhör, så vidt man ännu vet, endast norra halfklotet, der den talrikast representeras i de nordligare trakterna. Dess arter äro ej uteslutande nattdjur, utan flyga äfven om dagen och förekomma vid insjöar, floder och åar, der de uppehålla sig bland gräs, säf och buskar. Honorna träffas talrikast och af en del arter har man ej ännu funnit hanar, hvarföre man känner honor, som ej kunnat identificeras med kända arter, utan ännu äro obeskrifna. Tillfölje häraf har man gissat, att en parthenogenosis här föreligger, hvilken fråga framtida undersökningar få afgöra. Utan tillgång till hanar kunna arterna ej säkert serskiljas, emedan färgen är dem emellan ganska lik, svartaktig eller svartbrun. Till vår fauna hör endast slägtet:

## APATANIA Kol.

Sporrarne hos båda könen 1, 2, 4. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från samma punkt af diskfältet eller förenade i mer eller mindre lång gemensam stam och samma nervgrenar på bakvingarne alltid förenade i gemensam stam utanföre diskfältet.

Från båda de andre inom Europa hittills funna slägten: *Apatidea* och *Radema* skiljes detta slägte genom sporrarnes antal och från det sistnämnda dessutom genom glenoidal- och styloid-grenarnes på framvingarne förhållande till hvarandra, samt vidare derigenom att främsta fotparets första tarsled är hos båda könen ej tjockare än den närmast följande.

Förf. känner ett ej obetydligt antal honor från skandinaviska halfön, men att beskrifva dessa utan tillhörande hanar vore blott att onödigtvis öka tvifvelaktiga arters antal och att öka förvirringen i synonymien, hvilken hvad nattsländorna beträffar är redan alltför stor. Tillfölje häraf upptagas från vår halfö endast följande fyra arter, hvilka för bestämmandets underlättande fördelas på tvenne subgenera.

1:o. *Bakvingarnes subcostalnerv och radialgren vid utloppet i vingens framkant tydligen skilda från hvarandra. Hanen saknar öfre analbihang.* (APATANIA s. strict.).

a). *Bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar genom en tvernerv förenade, men ej tangerande hvarandra.*

1. *A. Wallengreni* (M'Lachl.) Framvingarne svartaktigt bruna med gulgrå, svartaktigt uppblandad hårighet; en hvitaktig fläck vid subulnarfältets slut, en annan vid ulnarvinkeln och en tredje vid subcostalnervens slut, hvilka äro tydligast på sammanslagna vingar. Hanens nedre analbihang, sedda från sidan, breda, svarthåriga; andra leden med nedåt och inåt krökt, något trubbig spets, hvilken möter eller korsar den motsatta. Honans äggläggningstub lergul; sedd från sidan är den i yttre kanten klufven i två tydliga spetsar, hvaraf den nedre är kortast och uppåtböjd. L. e. vsp. 14—18 millim. Kroppsl. 4—6 millim.

*A. Wallengreni* M'Lachl. Ent. Month. Mag. 1871. p. 281. Revis. & Syn. p. 211. t. 23. Wallengr. Ent. Tidskr. 1886. p. 76. *A. vestita* Kol. (nec Zett.) Trich. I. 76. M'Lachl. Tr. Brit. p. 79. t. 4. f. 9. t. 11. f. 18.

Arten är inom Sverige träffad i Östergötland, Vesterbotten, Norrbotten, södra och mellersta Lappmarkerna och vid Torneå träsk, samt inom Norge i Sydvaranger, Porsanger och Saltdalen.

*Deskr.* Antenner och kropp svartbruna eller svarta; en ljus linea långs hvardera sidan af abdomen. Coxæ svarta; fötterna sotigt lergula; låren svartaktiga, i spetsen lergula; tornarne svarta. Framvingarne svartbruna med gråaktig, der och hvar svartaktig hårighet, samt mörkare, mot basen sig temligen långt sträckande pterostigmatikalregion; vid subulnarfältets slut och vid ulnarvinkeln finnes på hvardera stället en hvitaktig fläck eller linea, hvilken tillsamman med en blek tverlinea i pterostigmatikalregionen synes på den sammanslagna vingen liksom bilda en otydlig, hvitaktig tverlinea deröfver. Fransarne gråbruna. Bakvingarne grå, genomskinliga, med brunaktiga nerver och grå fransar. Hanen saknar öfre analbihang; mellersta bihangen, sedda från sidan, äro smutsigt lergula, långa, smärta, föga krökta, på midten smärtast, och i nedre kanten småtandade; försedda med korta hår; emellan dem finnes ett långt, smärt, starkt nedåt riktadt utskott, som i spetsen är försedt med en tillbakaböjd tagg; nedre analbihangen tvåledade, svartaktiga, håriga, och sedda från sidan breda, deras andra led utåt aftagande i bredd, med nedåt- och något inåtvänd, ej kloformig, utan något trubbig spets, hvilken möter eller korsar den motsatta. Honans äggläggningstub jemte sista abdominalsegmentet lergul, den förra i spetsen djupt utskuren, så att båda hörnen bilda tvenne utskott, af hvilka det nedre är kortast och något uppåtböjdt.

b). *Bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar utgå från samma punkt eller tangera hvarandra och således ej förenade med hvarandra genom tvernerv.*

2. *A. stigmatella* (ZETT.). Framvingarne bruna, med gulgrå hårighet och otydligare hvitaktiga fläckar än hos föregående. Hanens nedre analbihang, sedda från sidan, breda, svarthåriga, andra leden lergul, starkt afsmalnande till en spetsig, inåtkrökt klo. Honans äggläggningstub, sedd från sidan, är i yttre kanten klufven i tvenne tydliga, raka spetsar, hvaraf den nedre är längst. L. e. vsp. 12—16 millim. Kroppsl. 4—5 millim.

*Phryg. stigmatella* ZETT. Ins. Lapp. 1066. *Apatania stigmatella* M'LACHL. Rev. & Syn. 213. t. 23 ♂. WALLENGR. Ent. Tidskr. 1886. p. 77. *A. frigida* M'LACHL. Stett. Ent. Zeit. 1876. 57.

Arten är inom Sverige anmärkt i Vesterbotten och Norrbotten samt på flera ställen inom Lappmarkerna, men inom Norge sydligast vid Kristiania och nordligast vid Alten i Finmarken, så att den synes der förekomma inom hela landet.

*Beskr.* Till kroppsfärgen liknar den föregående art, men framvingarne äro ljusare bruna, med gulgrå hårighet och pterostigmatikalregionen är föga mörkare än vingfärgen i öfrigt. De hvitaktiga fläckarne, hvilka finnas på samma ställen som hos föregående art, äro ännu otydligare än hos den. Bakvingarne äro ljust brunaktiga och mera vattenklara än hos föregående art, från hvilken den lätt skiljes genom frånvaron af tvernerv emellan bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar samt genom analbihangen. De mellersta af dessa sednare äro hos hanen ej så långa som hos föregående art; till färgen smutsigt lergula och sedda från sidan, utåt breda, nästan triangelformigt utvidgade, samt undertill gleshåriga; emellan dem finnes ett kort, rakt utskott; de nedre analbihangen, sedda från sidan, äro breda, svarta och svarthåriga; deras andra led lergul, utåt afsmalnande till en hastigt inåtböjd, kloformig spets. Honans äggläggningstub jemte sista abdominalsegmentet lergul; den förra i yttre kanten klufven i tvenne tydliga, raka spetsar, hvaraf den nedre är längst.

II:o). *Bakvingarnes subcostalnerv och radialgren nära utloppet i vingens framkant sammanflytande eller korsande hvarandra. Hanen eger små, korta, aflångt ovala, tydliga analbihang.* (APATELIA WALLENGR.).

a). *Bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar ej tangerande hvarandra, utan förenade genom en temligen lång tvernerv. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från skilda punkter.*

3. *A. inornata* (WALLENGR.). Framvingarne ljusbruna, med gråaktig hårighet och knapt mörkare pterostimatikalregion; fötterna lergula, låren svartaktiga, i spetsen kort lergula. Hanens nedre analbihang, sedda från sidan, uppåtrigtade, breda, andra leden trubbig, utan tandutskott i öfre kanten. L. e. vsp. 16 millim. Kroppsl. 5 millim.

*Apatania inornata* WALLENGR. Ent. Tidskr. 1886. 78.

Af BOHEMAN funnen i mellersta Lappmarken.

*Beskr.* Arten liknar följande, men låren äro mera svarta och endast i spetsen kort lergula. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från skilda punkter och bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar tangera ej hvarandra, utan äro, såsom hos *A. Wallengreni*, förenade genom en ganska lång tvernerv, men från nyssnämnde art skiljes den nu ifrågavarande genast genom tydliga öfre analbihang. Hanens analbihang likna nemligen närmast dem hos följande art, men de nedres sista led saknar tandlikt utskott i öfre kanten. I detta hänseende liknar den närmast *A. majuscula*, hvilken ännu ej är funnen hos oss. Vår art skiljes likväl från den nyssnämnda bland annat genom mindre storlek och bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar, som ej tangera hvarandra. Endast hanen är känd.

b). *Bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar tangera hvarandra och äro således ej förenade genom tvernerv. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå från samma punkt eller förenade i gemensam stam.*

4. *A. fimbriata* (Pict.). Framvingarne ljusbruna, med gulgrå hårighet och något mörkare pterostigmatikalregion; fötterna lergula, låren gulbruna, mot spetsen bredt lergula. Hanens nedre analbihang, sedda från sidan, uppåtrigtade, breda; andra leden trubbig; från dennes öfre kant utgår ett koniskt, tandlikt, inåtvändt utskott. Honans äggläggningstub lergul, med utskuren kant och vid nedre kanten en horizontel, bred och krökt plåt. L. e. vsp. 14—16 millim.. Kroppsl. 3—5 millim.

*Phryganea fimbriata* Pict. Recherch. 159. t. 11. f. 11. *Apatania fimbriata* M'Lachl. Rev. & Syn. 214. t. 24. Wallengr. Ent. Tidskr. 1886. 79. M'Lachl. Stett. Ent. Zeit. 1867. 58.

Blott funnen inom Sveriges sydligare provinser, Skåne, Småland och Östergötland.

*Beskr.* Kroppens färg såsom hos föregående arter, men håren på hufvud och thorax mera gulgrå och låren gulbruna, mot spetsen bredt lergula. Framvingarne ljusbruna, med gulgrå hårighet och något mörkare pterostigmatikalregion, nerverna bruna, med gles svartaktig hårighet; styloid- och glenoidalgrenarne antingen från samma punkt eller förenade i gemensam stam. Bakvingarnes ulnar- och subulnargrenar tangera hvarandra på längre eller kortare stycke. Hanens öfre analbihang aflångt ovala, korta och platta, de mellersta, sedda från sidan, långa, smärta, raka, med glesa och korta hår i nedre kanten; emellan dessa bihang finnes ett krökt, nedböjdt, spetsigt, lergult utskott; nedre analbihangen, sedda från sidan uppåtrigtade, breda; deras andra led trubbig, inåtböjd, med ett koniskt, tandlikt, inåtvändt utskott från öfre kanten. Honans äggläggningstub bred, lergul, med utskuren utkant; nedanföre tuben finnes en bred, krökt, horizontel plåt.

*Anm.* Ehuru förf. sett en mängd honor af detta slägte från olika trakter af vår halfö, har han likväl ej sett en enda, som han med visshet vågat hänföra till arterna: *arctica* eller *mulebieris*, hvilka således ej här upptagas, ehuru det är högst sannolikt, att åtminstone den förstnämnda förekommer i halföns nordligaste delar.

## 5. Fam. **Sericostomatidæ** (Steph.).

Oceller saknas. Maxillarpalperna hos hvardera könet till formen mycket olika och af varierande beskaffenhet; hos ♂ med 3 leder, korta, mot pannan uppåtböjda, stundom mycket breda och bildande en mask för ansigtet; hos ♀ med 5 leder, långa, smala, oftast starkt håriga. Framvingarnes subcostalnerv slutar i costalnerven och ej i någon tvernerv. Bakvingarne icke eller blott föga bredare än framvingarne, under hvilan ej sammanlagda i långsgående veck, utan är inkanten oftast hopviken öfver abdomen; dorsalnerverna 3—6, hvilka antingen alla eller delvis utgå från ett litet, slutet basfält eller från sjelfva vingbasen. Bakvingarnes radialfält öppet, men subradialfältet stundom slutet genom tvernerv. Famtibierna alltid med 2 sporrar.

Familjen omfattar medelstora eller små arter och öfverensstämmer med *Phryganeidæ* och *Limnophilidæ* genom utloppet af framvingarnes subcostalnerv, men skiljes från båda genom frånvaron af oceller, genom palpernas olika form könen emellan och genom bakvingarnes oftast öppna subradialfält. Från *Limnophilidæ* skiljes familjen också genast genom 2 sporrar på främsta tibierna. Från föregående familj skiljes den deremot utom genom annat, genast genom subcostalnervens på framvingarne utlopp i costalnerven och ej i någon tvernerv.

Maxillarpalperna af varierande beskaffenhet arterna emellan. Fötterna temligen korta, håriga, med mycket korta tornar; hos våra arter likformiga hos båda könen. Antennerna knapt kortare än vingarne, temligen grofva; deras basled ofta längre än hufvudet, stundom

lika lång med hela kroppen, ganska grof och hårig, stundom försedd med taggar eller utskott. Hufvudet litet och hårigt. Pronotum litet, oftast med 2 breda och hårbevuxna vårtor; mesonotum ganska bredt, convext, med en långsgående fåra i midten och hårigt; metanotum nästan hjertformigt. Abdomen kort, hinner ej utom de utspända bakvingarnes analhörn. Vingarne vanligen aflångt ovala, merendels tätt håriga, stundom hos ♂ försedda med fjäll. De bakre knapt bredare än de främre, stundom hafva de hos ♂ en täthårig, långsgående ränna.

Vingnerverna, hvilka merendels först sedan hår och fjäll blifvit från vingarne bortrensade kunna rätt serskiljas, äro till sin förgrening mycket olika hos olika slägten, till och med olika hos de olika könen af samma art. Deras beskrifning gifves derföre vid slägtena. Här må blott anmärkas att framvingarnes radialfält är antingen öppet eller genom tvernerv slutet och att deras subradialfält alltid är slutet, men ligger oftast ej emellan subradialgrenen och diskfältet, utan emellan detta och carpalgrenen. Det är oftast kort och smalt samt hinner inåt ej till hälften af det bakom liggande diskfältet, mera sällan är det längre och hinner inåt åtminstone till eller förbi midten af sistnämnde fält. Bakvingarnes radialfält är alltid öppet och deras subradialfält är äfven oftast sådant och blott sällan slutet genom tvernerv. I senare fallet är det beläget emellan subradialgrenen och diskfältet samt mer eller mindre tresidigt.

Artrikast i sydligare länder, representeras familjen hos oss genom några få arter, som nästan uteslutande träffas vid floder och åar, der de dölja sig bland säf och gräs. Mera sällan träffar man en och annan vid sjöar, aldrig vid stillastående vatten. De äro mera sällan i rörelse om dagen än föregående familjs arter. Deras larver träffas också endast i rinnande vatten och larvhusen äro merendels af olika form hos olika slägten, dock synes den cylindriska formen kunna antagas vara för familjen i allmänhet den förherrskande. Husen äro bildade af sand eller grus och småstenar.

I följande öfversigt angifvas de mest i ögonen fallande skiljaktigheter emellan de slägten, som af denna familj blifvit hos oss hittills anmärkta.

I. Sporrare 2, 2, 4. Framvingarnes radialfält slutet. Första antennleden kortare än hufvudet.
  a) Bakvingarnes subradialfält öppet ..... 1. *Sericostoma*
  b) Bakvingarnes subradialfält slutet ..... 2. *Notidobia*.

II. Sporrarne 2, 4, 4. Framvingarnes radialfält öppet.
  a) Bakvingarnes subradialfält öppet eller finnes på dessa vingar hos ♂ en med hår fylld ränna. Första antennleden minst 2 gånger så lång som hufvudet.
    (1) Framvingarnes subulnarfält smalt, men utåt hastigt rundadt-utvidgadt och der bart. (Bakvingarne hos ♂ med långsgående, håruppfylld ränna.) ..... 3. *Goëra*.
    (2) Framvingarnes subulnarfält bredare, utåt småningom bredare och tvert; hårigt.
      (a) Framvingarnes subradialfält räcker inåt ej förbi diskfältets halfva längd. Båda könens begge vingpar ega både sesamoidgren och glenoidalgren. (Bakvingarne hos ♂ med långsgående, håruppfylld ränna.) ..... 4. *Silo*.
      (b) Framvingarnes subradialfält räcker inåt långt förbi diskfältets halfva längd. Båda könens framvingar ega sesamoidgren, men bakvingarne sakna glenoidalgren. (Bakvingarne hos ♂ utan håruppfylld ränna.) ..... 5. *Crunoecia*.
  b) Bakvingarnes subradialfält slutet. Första antennleden hos ♂ föga, men hos ♀ mer än dubbelt längre än hufvudet. (Bakvingarne hos ♂ med krökt, långsgående, håruppfylld ränna.) ..... 6. *Lepidostoma*.

III. Sporrarne 2, 3, 3. (Bakvingarnes subradialfält öppet.) ..... 7. *Brachycentrus*.

IV. Sporrarne 2, 2, 2. (Bakvingarnes subradialfält öppet.) ..... 8. *Micrasema*.

## 1. Slägtet: SERICOSTOMA Latr.

Sporrarne hos båda könen 2, 2, 4. Framvingarnes radialgren, som nära vingbasen utgår från diskfältet, förenas utåt med detta medelst en lång, rät tvernerv, hvarigenom ett slutet radialfält uppkommer, hvilket är tresidigt, kilformigt och räcker inåt långt förbi diskfältets midt. Från radialfältets tvernerv utgå skilda från hvarandra subradial- och carpalgrenarne. Bakom den sistnämnde finnes ett slutet subradialfält, som är smalt och nästan jemnbredt, samt börjar vid slutet af radialfältet och slutar i jemnbredd med diskfältet. Från subradialfältets främre hörn utgår carpalgrenen och från det bakre metacarpalgrenen. Sesamoidgrenen utgår från diskfältets tvernerv. Bakvingarnes både radialfält och subradialfält äro öppna. Subradial- och carpalgrenarne utgå i gemensam stam från diskfältets främre sida. Antennerna ungefär lika långa med vingarne, temligen grofva, med korta leder, första leden kortare än hufvudet, föga längre än den följande. Ingen håruppfylld ränna finnes på någotdera könets vingar.

Maxillarpalperna hos ♂ utgöra 2 breda, ovala, på utsidan convexa och håriga lober, som äro uppåtböjda, med kanterna berörande hvarándra och bilda sålunda liksom en mask för ansigtet; deremot hos ♀ äro de ganska långa, grofva och håriga, med 2:a leden längst och den 1:a kortast. Nionde buksegmentet hos ♂ bildar ett hornartadt, triangelformigt utskott, och utgående inom detta finnes på hvardera sidan ett annat, men nästan rakt och hornartadt, hvilket är temligen tjockt och i spetsen inböjdt. Nionde buksegmentet hos ♀ bildar en blank plåt och det åttonde en hålighet. Framvingarne äro långsträckta, utåt småningom bredare; med sned utkant och korta, täta fransar. De äro tätt beklädda med tilltryckt hårighet. Bakvingarne äro mycket kortare och föga bredare än de främre. Nervulationtn är lika hos båda könen.

Subcostal- och radialnerverna utlöpa i vingarnes framkant; på de främre skiljda från hvarandra, men på de bakre förenade med hvarandra kort före utloppet. Framvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå från den diskfältet tillslutande tvernerven, sins emellan åtskilda. Diskfältet är långt och smalt samt slutes genom en vinkelformig tvernerv, från hvars midt sesamoidgrenen utgår. Från diskfältets bakre hörn utgår glenoidalgrenen och från den bakre sidan styloid- och ulnargrenarne, hvilka skilja sig från hvarandra något utanföre stället der subradialfältets tvernerv träffar diskfältet. Ulnargrenen sammanbindes med subulnargrenen genom en tvernerv, hvarigenom således ett slutet ulnarfält bildas. Subulnargrenen, som nära vingbasen utgår från diskfältet, der detta genom en tvernerv förenas med främre dorsalnerven, bildar i ulnarfältets tvernerv en krökning bakåt ned mot en tvernerv, som sluter subulnarfältet, och utlöper derefter i utkanten. Subulnarfältet är temligen smalt och utvidgar sig småningom utåt. Den tvernerv, som tillsluter detta fält, genomskär främre dorsalnerven och utlöper i vingens inkant. Bakvingarnes radialfält och subradialfält öppna. Subradial- och carpalgrenarne utgå i gemensam stam från framsidan af diskfältet. Detta fält är temligen bredt och utåt småningom bredare, men mot spetsen återigen något smalare; från dess främre hörn utgår metacarpalgrenen, från dess tvernerv sesamoidgrenen och från dess bakre hörn glenoidalgrenen; något längre inåt utgår från diskfältets bakre sida styloidgrenen, der detta fält genom en tvernerv,

som tillsluter ulnarfältet, träffar ulnarnerven. Denna är en gren af subulnarnerven, hvilken åter utgår från diskfältet nära vingbasen. Något slutet subulnarfält finnes ej å bakvingarne.

Larven till detta slägte är cylindrisk, med litet hufvud, som, jemte det fysidiga, framtill bredare pronotum och äfven delvis mesonotum, är hornartadt. Pronotum har främre hörnen något spetsiga, men samma hörn på mesonotum äro rundade. Metanotum och fötterna äro tätt håriga. Larvens hus är fritt, cylindriskt, något krökt och består af sammangyttrade sandkorn samt finnes i sakta flytande floder och åar.

Hos oss finnes endast följande art:

*S. personatum* (Spence). Svart; hjessa, pronotum och prosternum med gul eller orangegul hårighet; antennerna enfärgade svarta eller svartbruna; framvingarne med gulbrun hårighet; fötterna gula, låren nästan till spetsen bruna. L. e. vsp. 20—30 millim.

*Phryganea personata* Kirby & Spence Intr. Ent. III. ed. 1. p. 489. *Phr. chrysocephala* Zett. Ins. Lapp. 1070 (confr. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förh. 1870. 149). *Sericostoma Spencei* M'Lachl. Tr. Br. 77. t. 4. f. 10. t. 11. f. 19. *Seric. collare* Pict. Recherch. 176. t. 14. f. 1. Ramb. Nevr. 496. Brauer Neur. Austr. 43. f. 35. *Prosoponia collaris* Kol. Gen. & Sp. I. 90. *Sericostoma personatum* M'Lachl. Rev. & Syn. 226. t. 25.

Arten träffas under sommaren och hösten vid strömmar och är hittills anmärkt inom Skåne (Thoms.) samt föröfrigt funnen i de flesta af Sveriges provinser ända upp i Lappmarkerna, äfvenså inom Norge.

*Beskr.* Antennerna enfärgade, svarta eller bruna. Kroppen svartbrun; hjessan, pronotum och prosternum med tät gul eller orangegul hårighet; abdomen merendels med gulaktiga analdelar, för öfrigt hos båda könen med blekgrå linea längs hvardera sidan. Fötterna gula; coxæ svartaktiga; låren nästan till spetsen svartbruna. Framvingarne med tät, gulbrun hårighet och gulbruna fransar. Bakvingarne med svaraktig eller brunaktig hårighet och fransar af samma färg. Öfre analbihangen hos ♂ bandlika, korta och trubbiga; de mellersta ligga nära intill den långt utdragna penis och äro i spetsen klufna; de nedre äro vid basen smala, sedan ganska breda, i spetsen afrundade och der nedanföre försedda med ett hak.

*Var.* Framvingarnes gulbruna hårighet är mer eller mindre uppblandad med fläckar af grå hårighet, hvilka stundom så sammanflyta, att vingarne synes vara grå. ♀.

*Sericost. multiguttatum* Pict. Recherch. 178. t. 14. f. 2. Ramb. Neur. 496.
*Prosoponia multiguttata* Kol. Gen. & Sp. I. 90.

*Var.* Framvingarne med en grå, triangelformig fläck baktill nära utkanten. ♀.

*Potomaria analis* Steph. Ill. 183. 1. t. 34. f. 4.

## 2. Slägtet: NOTIDOBIA Steph.

Sporrarne hos båda könen 2, 2, 4. Framvingarnes radialgren, som utgår från diskfältet nära vingbasen, förenas utåt med diskfältet medelst en lång, rät tvernerv, hvarigenom ett slutet radialfält uppkommer, hvilket är tresidigt, kilformigt och räcker inåt långt förbi diskfältets midt. Från radialfältets tvernerv utgå från samma punkt subradial- och carpalgrenarne. Bakom den sistnämnde finnes ett slutet subradialfält, som är rektangulärt, jemnbredt, kortare än hos föregående slägte, samt börjar vid radialfältets slut och slutar i jemnbredd med diskfältet. Från subradialfältets främre hörn utgår carpalgrenen, från tvernerven metacarpalgrenen och från bakre hörnet sesamoidgrenen. Bakvingarnes radialfält är öppet, men subradialfältet är slutet, tresidigt och beläget emellan subradialgrenen och diskfältet; subradial- och carpalgrenarne utgå i gemensam stam från diskfältets främre

sida; emellan carpalgrenen och metacarpalgrenen, hvilken utgår från diskfältets främre hörn, finnes den subradialfältet tillslutande tvernerven. Antennerna ungefär lika långa med vingarne, första leden tjock och kort. Ingen håruppfylld ränna finnes på någotdera könets vingpar.

Maxillarpalperna hos ♂ starkt håriga, små, böjda uppåt och tryckta mot pannan, men bilda ingen mask såsom hos föregående slägte; hos ♀ temligen långa, håriga; 2:a leden längst och den 1:a kort. Abdomen nästan cylindrisk hos ♂, bred och något nedplattad hos ♀, men utan något vidare utmärkande på buksegmenterna. Framvingarne vid basen smala, i spetsen trubbigt rundade, med temligen långa fransar. De äro tätt beklädda med hår. Bakvingarne kortare än de främre och nästan af samma bredd. Nervulationen lika hos båda könen.

Subcostal- och radialnerverna på båda vingparen såsom hos föregående slägte. Likaså radial- och subradialfälten, med den olikhet som ofvanföre uppgifvits. Framvingarnes glenoidal- och styloidgrenar likaledes såsom hos föregående slägte, men ulnargrenen utgår från den föga slingrande tvernerv, som ssmmanbinder diskfältet med subulnargrenen och tillsluter ulnarfältet Subulnargrenen såsom hos föregående slägte och förenas med dorsalnerven genom en tvernerv, hvarigenom ett slutet subulnarfält bildas, men subulnargrcnen förenas ej vid basen med främre dorsalnerven genom en tvernerv. Subulnarfältet är smalt, temligen jemnbredt och utåt något bakåtkrökt. På bakvingarne utgå vingnerverna nästan såsom hos föregående slägte med den skilnad, som ofvanföre blifvit nämnd. Ulnarfältet slutet såsom hos föregående slägte, men är betydligt större och bredare. Något slutet subradialfält finnes ej å bakvingarne.

Larven liknar till formen någorlunda föregående slägtes. Dess hus är cylindriskt, 17 millim. långt, $2^1/_2$ millim. bredt, något krökt, bestående af sand och småstenar. Vid förpupningstiden tillslutas båda ändar med vextbitar. Det träffas företrädesvis i låglandets åar och strömmar.

Äfven af detta slägte eger ej vår fauna mer än en art, hvilken också redan var af Linné känd.

*N. ciliaris* (Lin.). Svart; antennerna mörkt svartbruna; fötterna grågula, med mörkare lår; vingarne svarta. L. e. vsp. 20—25 millim.

*Phryganea ciliaris* Lin. F. S. 380. Zett. Ins. Lapp. 1070. *Sericostoma atratum* Pict. Recherch. 178. t. 14, f. 5. Ramb. Neur. 497. *Notidobia ciliaris* Kol. Gen. & Sp. I. 91. Brauer. Neur. Austr. 43. M'Lachl. Tr. Br. 79. t. 5. f. 1. t. 11. f. 20. 21. Rev. & Syn. 238. t. 26.

Är under vårmånaderne, åtminstone i södra provinserna, allmän och träffas genom hela landet ända upp i Lappmarkerna. Utan tvifvel finnes den äfven i Norge, ehuru vi ännu ej sett exemplar derifrån.

*Beskr.* Antennerna enfärgade, svarta eller bruna. Kroppen svart, med stålblå glans, som likväl på de torkade exemplaren snart försvinner. Låren svartaktiga; de främsta och mellersta tibierna och tarserna smutsigt grågula, de bakersta deremot blekare gula. Framvingarne enfärgadt svarta med brunaktig anstrykning. Bakvingarne blekare och mera genomskinliga. Abdomens analdelar grågula. Öfre analbihangen hos ♂ små och rundade, de nedre breda, uppåtböjda, trubbigt rundade med svarta kanthår; de mellersta bilda en tub, som betäcker penis. Hos honan är en äggläggningsslida och på båda sidor derom en bredare valvel. Hennes 8:e buksegment bildar en fördjupning, som ofta är fylld med ägg.

### 3. Slägtet: GOËRA Hoffmgg.

Sporrarnes antal hos båda könen 2, 4, 4. Framvingarnes radialgren, som utgår från diskfältet nära vingbasen, förenas utåt icke med diskfältet medelst någon tvernerv, hvarigenom ett öppet radialfält uppkommer. Subradial- och carpalgrenarne utgå i lång gemensam stam från framsidan af diskfältet. Bakom carpalgrenen finnes ett slutet subradialfält, som är nästan tresidigt samt börjar strax utanföre midten af diskfältet, der subradialgrenens och carpalgrenens gemensamma stam utgår, och slutar med $^1/_3$ af sin längd utanföre nyssnämnde vingfält medelst en tvernerv, som sammanbinder carpalgrenen med den från diskfältets främre hörn utgående metacarpalgrenen. Sesamoidgrenen utgår från diskfältets främre hörn. Bakvingarnes radialfält och subradialfält äro öppna; subradialgrenen och carpalgrenen utgå i gemensam stam från diskfältets främre sida; metacarpal- och sesamoidgrenarne från samma vingfälts främre hörn. På framviagarne emellan subulnargrenen och främre dorsalnerven ett genom en temligen lång tvernerv slutet subulnarfält, som är inåt smalt och jemnbredt, men vid slutet hastigt och oregelbundet rundadt utvidgar sig och bildar denna utvidgning en hårlös fläck å vingen. Antennerna ej så långa som vingarne; första leden tjock, cylindrisk, 2 gånger så lång som hufvudet. Ingen håruppfylld ränna finnes på någotdera könets vingar.

Maxillarpalperna hos ♂ med lång, tjockhårighet, äro små, böjda uppåt mot pannan, men bilda ingen mask; hos ♀ äro de 2 första lederna mycket korta, 3:e och sista leden lika långa, men 4:e äfven lång, dock kortare än den 3:e. Fötterna korta, nästan utan tornar. Abdomen något robust, 6:e och 7:e buksegmanterna hvardera hos ♂ med en tverrad taggar eller tänder, men hos ♀ finnes endast på 6:e buksegmentet en tand. Framvingarne temligen breda med trubbig, rundad spets och beklädda med täta hår; bakvingarne kortare än de främre och gleshårigare. Nervulationen lika hos båda könen.

Subcostal- och radialnerverna på båda vingparen såsom hos föregående slägten, men radialfälten på båda paren öppna. Framvingarnes subradialfält jemte de nervgrenar, som bilda detta är ofvanföre beskrifvet. Deras diskfält är smalt, långt och jemnbredt samt slutes af en tvernerv, der metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå från nämnde vingfält. Glenoidal- och styloidgrenarne utgå från diskfältets bakre hörn förenade i ganska lång gemensam stam. Ulnargrenen utgår från den föga slingrande, men mycket sneda tvernerv, som sammanbinder diskfältet med subulnergrenen och tillsluter ulnarfältet. Subulnargrenen utgår från diskfältet nära vingbasen, der den genom en tvernerv förenas med främre dorsalnerven och utåt förenas den med samma dorsalnerv genom en vinkelformig tvernerv, hvars ben äro lika långa och hvilken ej genomskär sistnämnde nervgren, utan slutar i denna; från sagde tvernervs vinkelspets utgår en kort nerv till vingens utkant. Härigenom bildas ett slutet subulnarfält, hvilket ej är till hela längden jemnbredt eller utåt småningom bredare, såsom hos föregående slägten, utan väl till största längden jemnbredt, men utanföre ulnarfältets spets bildar det hastigt en oregelbundet rundad utvidgning, hvarigenom slägtet lätt skiljes från alla öfriga till familjen hörande. På bakvingarne utgå subradial-, carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenarne såsom ofvanföre blifvit anmärkt. Diskfältet är mycket smalt, aldeles jemnbredt och slutes genom en

tvernerv, som finnes vid den punkt, der metacarpal- och sesamoidgrenarne skilja sig från hvarandra. Från nämnde vingfälts bakre hörn utgå glenoidal- och styloidgrenarne förenade i lång, gemensam stam; ulnargrenen kommer från diskfältet, derifrån han utgår nära vingbasen; den är enkel och förenas ej genom tvernerv med någon annan nerv, till följe hvaraf ulnarfältet är öppet. Subulnargrenen utgår från vingbasen och delar sig i två korta grenar innan den utlöper i vingkanten. Slutet subulnarfält finnes ej å bakvingarne.

Larven, som bebor floder och åar, är cylindrisk, med främre hörnen af både pronotum och mesonotum temligen långt utdragna. Dess hus är bredt, ofvantill något konvext, undertill plattadt. Det är bildadt af sand och grus, men på sidorna äro större stenfragment fästade. Det finnes ej fästadt utan fritt under eller på stenar i bottnen af vattnet.

Hos oss finnes af detta slägte ej mer än en art.

*G. pilosa* (Fabr.). Antennerna gulbruna (♂) eller ockragula (♀); vingarne grå, de främre med ockragul hårighet; fötterna brungula. L. e. vsp. 17—24 millim.

*Phryganea pilosa* Fabr. Syst. Ent. 306. *Lasiostoma vulgatum* Kol. Gen. & Sp. II. 181. *Goëra vulgata* Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 163. *Goëra flavipes* M'Lachl. Tr. Br. 80. t. 2. f. 3. 30. t. 5. f. 2. t. 11. f. 20. 23. *Trichostoma capillatum* Pict. Recherch. 173. t. 13. f. 8. Brauer Neur. Austr. 43. *Trichost. fuscicorne* Pict. l. c. 174. *Spathidopteryx capillata* Kol. l. c. I. 95. *Lasiost. fulvum* Ramb. Neur. 492. *Goëra pilosa* M'Lachl. Rev. & Syn. 241. t. 26.

Under våren och sommarmånaderna synes denna art ej vara sällsynt i södra och mellersta delarne af såväl Sverige som af Norge, men huru högt den går mot norden är ännu ej med säkerhet kändt. Förf. har ej sett arten från orter norr om Upland.

*Beskr.* Antennerna gulbruna (♂) eller ockragula (♀). Kroppen gulbrun (♂) eller ockragul (♀). Fötterna ockragula, med mörkare lår, som hos ♂ äro brunaktiga och blott i spetsen gulaktiga. Framvingarne enformigt grå, med ockragul silkeshårighet; hos ♀ blekare och med brunaktig anstrykning. Bakvingarne grå med fransar af samma färg. Öfre analbihangen hos ♂ äro bredt bandlika och trubbiga; de mellersta fina och räta, i spetsen divergerande; de nedersta breda och håriga, med utdragen spets. Af tverradens taggar på buken, hvilka äro till antalet omkring 9, äro de mellersta längst. Honans öfre analvalvler äro till antalet 2 samt håriga och spetsiga.

## 4. Slägtet: SILO Curt.

Sporrarne hos båda könen 2, 4, 4. Framvingarnes radialgren, som utgår från diskfältet nära vingbasen, förenas utåt icke med diskfältet medelst någon tvernerv, hvarigenom således radialfältet är öppet. Subradial- och carpalgrenarne utgå i mer eller mindre lång, gemensam stam från framsidan af diskfältet. Bakom carpalgrenen finnes ett slutet subradialfält, som är nästan tresidigt samt börjar strax utanföre midten af diskfältet, derifrån subradial- och carpalgrenarnes gemensamma stam utgår, och det slutar nästan midt för eller strax utanföre diskfältets slut medelst en tvernerv, som sammanbinder carpalgrenen med den från sistnämnde vingfält, kort innanföre dettas slut, utgående metacarpalgrenen. Sesamoidgrenen utgår från midten af diskfältets vinkelformiga tvernerv. Båda könens begge vingpar ega glenoidalgren och sesamoidgren. Bakvingarnes subradialfält är hos vår art öppet, men hos ♂ kunna ej diskfältet eller nervförloppet redas, emedan hela rummet, der diskfältet och subradialfältet hafva sin plats, upptages af en långs vingen

gående ränna, som är uppfylld med tät hårighet. Hos ♀ deremot, der denna ränna alltid saknas, är på bakvingarne subradialfältet öppet; subradial- och carpalgrenarne utgå från midten af diskfältets främre sida i mycket lång, gemensam stam; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå från samma fälts främre hörn. På framvingarne finnes emellan den här tydligen tvågrenige subulnargrenen och den främre dorsalnerven ett genom en kort tvernerv emellan den förres bakre gren och den sednare vingnerven tillslutet subulnarfält, som utåt småningom utvidgas och vid slutet är tvert, men snedt afhugget. Antennerna ej så långa som vingarne; första leden 2 gånger så lång som hufvudet och nästan naken.

Maxillarpalperna hos ♂ klädda med täta, klubbformiga hår, men de äro längre än hos föregående slägte, cylindriska, böjda uppåt pannan och divergerande; hos ♀ nästan såsom hos föregående slägte. Abdomens 6:e buksegment har en tverrad af 5—6 taggar såsom hos *Goëra*, men honans abdomen har intet utmärkande. Vingarnes form och hårbeklädnad likna föregående slägte, men bakvingarne hafva hos ♂ en på längden öfver diskfälts- och subradialfältsregionen gående ränna eller fåll, som är fylld med täta, klubbformiga hår och hvarigenom nervulationen delvis oblitereras. Sådan ränna saknas hos ♀. Nervulationen är således icke lika hos båda könen.

Subcostal- och radialgrenarne samt radialfälten på båda vingparen hos båda könen såsom hos föregående slägte. Framvingarnes subradialfält och de nervgrenar, hvarigenom detta bildas, äro ofvanföre beskrifna. Samma vingars diskfält är långt och smalt, men slutar utanföre det ställe, der metacarpalgrenen utgår och tillslutes genom en vinkelformig tvernerv från hvars vinkelspets sesamoidgrenen utgår. Glenoidal- och styloidgrenarne utgå från diskfältets bakre hörn förenade i kort, gemensam stam. Ulnargrenen utgår från den räta och mycket sneda tvernerven, som sammanbinder diskfältet med subulnargrenen och tillsluter ulnarfältet. Subulnargrenen, som är tvågrenig, utgår från diskfältet nära vingbasen, der den genom en tvernerv förenas med främre dorsalnerven, och utåt förenas den bakre grenen genom en vinkelbruten med vingens utkant förenad tvernerv, i hvilken dorsalnerven slutar. Härigenom bildas ett långt, slutet subulnarfält, hvilket är utåt småningom bredare och der snedt-trubbigt och ej hastigt rundadt och utvidgadt såsom hos föregående slägte. På bakvingarne intager den hårbeklädda rännan hela diskfältet bakom subradialnerven, så att alla nervgrenar från och med carpalgrenen till och med ulnargrenen äro till sina baser oblitererade, liksom diskfältet. Hos ♀ deremot är på dessa vingar diskfältet såsom hos föregående slägte och subradial- och carpalgrenarne utgå från detta vingfälts främre sida förenade i lång, gemensam stam; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå från detta fälts främre, men glenoidal- och styloidgrenarne från det bakre hörnet, de sednare förenade i gemensam stam; ulnargrenen utgår från diskfältets bakre sida nära vingbasen, och den tvågrenige subulnargrenen utgår från vingbasen. Något slutet subulnarfält finnes ej å bakvingarne.

Larven och dess hus liknar föregående slägtes och hos oss finnes, så vidt kändt är, endast en art.

*S. pallipes* (Fabr.). Svart eller svartbrun; antenner svartbruna; fötterna oftast lerfärgade, med bruna lår; vingarne svartbruna (♂) eller rödbruna (♀). L. e. vsp. 13—18 millim.

*Phyganea pallipes* FABR. Sp. Ins. I. 388. 6. *Trichostoma picicorne* PICT. Recherch. 174. t. 13. f. 9. *Trich. nigricorne* l. c. 175 (ex. p.). *Aspatherium picicorne & fuscicorne* KOL. Gen. & sp. I. 97 (ex. p.). *Phryg. minuta* ZETT. Ins. Lapp. 1070 (nec LIN. confr. WALLENGR. Öfvers. af Kongl. Vet. Ak:s Förhandl. 1870. 149). *Silo pallipes* M'LACHL. Tr. Br. 82. t. 5. f. 3. t. 12. f. 1. 2. Rev. & Syn. 245. t. 27.

Arten tyckes vara mera sällsynt än föregående, men är spridd öfver hela halfön ända in i Lappmarkerna och Finmarken. Dess flygtid inträffar under våren och sommarmånaderna.

*Beskr.* Antennerna svartbruna; deras första led, serdeles hos ♀ klädd med bruna hår. Hufvud och thorax samt palper svartbruna, men det förstnämnda jemte prothorax hos ♀ med ljusbruna eller gulaktiga hår. Abdomen mörkt brunsvart med grågul linea längs hvardera sidan. Fötterna antingen helt lergula eller med lår, som äro bruna, dock i spetsen lergula; stundom äro ock de bakre tibierna på yttre sidan brunaktiga. Framvingarne hos ♂ brunsvarta, hos ♀ rödbruna; bakvingarne rökigt svarta med grå fransar; rännan hos ♂ svarthårig. Öfre analbihangen hos ♂ långa, räta, mot spetsen utvidgade; de mellersta nålformiga, långa och mellan dem finnes en rät, lergul lob; de nedre sluta från bred bas i 2 fingerformiga förlängningar. Honans öfre analvalvler äro 2 samt håriga och trubbiga.

Larvens hufvud, pronotum och mesothorax beckbruna, metanotum lergult och abdomen gulaktig; på pronotum finnas bleka, men på metanotum bruna fläckar; fötterna på yttre sidan beckbruna.

## 5. Slägtet: CRUNOECIA M'LACHL.

Sporrarne hos båda könen 2, 4, 4. Framvingarnes radialgren, som utgår från diskfältet nära vingbasen, förenas utåt icke med dickfältet genom någon tvernerv, hvarigenom således radialfältet är öppet. Subradial- och carpalgrenarne utgå i mer eller mindre lång gemensam stam från framsidan af diskfältet. Bakom carpalgrenen finnes ett slutet subradialfält, som är nästan tresidigt samt börjar långt innanföre midten af diskfältet, derifrån subradial- och carpalgrenarnes gemensamma stam utgår, och det slutar något utanföre diskfältets slut medelst en tvennerv, som sammanbinder carpalgrenen med den från sistnämnde vingfält vid dettas slut utgående metacarpalgrenen. Sesamoidgrenen utgår från midten af diskfältets vinkelformiga tvernerv. Båda könens framvingar ega sesamoidgren, men bådas bakvingar sakna glenoidalgren. Bakvingarnes subradialfält öppet hos båda könen och hos ♂ finnes ingen med hår uppfylld ränna på dessa vingar. Bakvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå i temligen lång gemensam stam från diskfältets främre sida nära dettas slut; metacarpalgrenen utgår från samma fälts främre hörn, men sesamoidgrenen saknas hos ♂ under det att den hos ♀ är i mycket kort stam förenad med metacarpalgrenen. På framvingarne finnes emellan den här tydligen tvågrenige subulnargrenen och den i dennes bakre gren utlöpande främre dorsalnerven ett subulnarfält, som utåt småningom utvidgas och tvert men snedt slutes genom subulnargrenens bakre gren. Antennerna nästan så långa som vingarne; första leden 2 gånger så lång som hufvudet (hos ♀ längre än hos ♂), klädd med långa, täta hår.

Maxillarpalperna hos ♂ mycket korta, utåt utvidgade till formen nästan kolfformiga, klädda med långa, enkla hår; hos ♀ femledade; 1:a leden mycket kort, 2:a och 3:e lederna sins emellan lika långa, 4:e leden något kortare än hvardera af dessa och 5:e leden längst, något kortare än 2:a och 3:e tillsamman. Intet af abdomens buksegmenter har hos något-

dera könet spår till tänder. Vingarne äro i utkanten afrundade, ofvantill klädda med enkla hår hos båda könen, och bakvingarne sakna hos ♂ spår till hårbeklädd ränna.

Subradial- och radialgrenarne samt radialfälten på båda vingparen hos båda könen såsom hos ♀ af föregående slägte. Framvingarnes subradialfält och de nervgrenar, hvarigenom detta bildas, äro ofvanföre beskrifna. Samma vingars diskfält är långt och smalt, men slutar i jemnhöjd med subradialfältet, från hvilket metacarpalgrenen utgår; det tillslutes genom en vinkelformig tvernerv, från hvars vinkelspets sesamoidgrenen utgår. Glenoidalgrenen saknas hos ♂, hos hvilken endast styloidgrenen utgår ensam ur diskfältets bakre hörn, men hos ♀ finnes den och bildar en gren af styloidgrenen, som utgår från diskfältet på samma sätt som hos ♂. Ulnargrenen utgår ej från någon tvernerv, utan från bäkre sidan af diskfältet nästan midt för subradialgrenens utgångspunkt, och tvernerven, som tillsluter ulnarfältet, förenar ulnargrenen med den tvågrenige subulnargrenen vid eller nära dennes förgreningspunkt. Subulnargrenen utgår från diskfältet nära vingbasen, der den genom en tvernerv förenas med dorsalnerven och i subulnargrenens bakre gren utlöper den nyssnämnde, hvarigenom ett långt, slutet subulnarfält bildas, hvilket utåt är småningom bredare och der snedt och tvert, men ej rundadt. Sistnämnde vingfält förenas temligen långt innanföre dess slut med vingens inkant genom en kort tvernerv. Hos båda könen är på bakvingarne diskfältet ganska bredt, utåt tilltagande småningom i bredd; subradial- och carpalgrenarne utgå från detta vingfälts främre sida närmare dess slut förenade i en kortare gemensam stam; hos ♀ utgå metacarpal- och sesamoidgrenarne, förenade i en mycket kort gemensam stam, från diskfältets främre hörn, men hos ♂ utgår derifrån ensamt metacarpalgrenen, emedan sesamoidgrenen helt och hållet saknas; hos båda könen utgår styloidgrenen ensamt ur diskfältets bakre hörn; ulnargrenen utgår från samma diskfälts bakre sida; subulnargrenen, som hos ♂ är enkel, men hos ♀ tvågrenig, kommer från vingbasen. Slutet subulnarfält finnes ej å bakvingarne.

Larven lefver bland mossa, som vexer på stenar och fuktas af öfverspolande vatten. Dess hus är något krökt och bildadt af sand.

*C. irrorata* (Curt.). Brun; antennerna med gulaktiga ringar, första ledens hår undertill bruna, ofvantill gulaktiga; fötterna gula; framvingarne klädda med tät gulbrun hårighet, svagt uppblandad med mörkare brunt; fransarne gråbruna; bakvingarne grå med grå fransar. L. e. vsp. 10—15 millim.

*Goëra irrorata* Curt. Phil. Mag. 1834. 15. *Sericostoma hirtum* Pict. Rech. t. 14. f. 3 (ej beskr.). *Mormonia minor* Hagen Stett. Ent. Zeit. 1859. 151. *Mormonia irrorata* M'Lachl. Tr. Br. 87. t. 12. f. 4. *Crunoecia irrorata* M'Lachl. Rev. & Syn. 271. t, 29.

Denna rekryt för vår fauna, för hvars upptäckt vi hafva att tacka vår utmärkte Entomolog Akad. Adj. Thomson, är funnen i Fogelsång nära Lund. Dess flygtid skall infalla under sommar- och höstmånaderna.

*Beskr.* Antennerna bruna med gulaktiga ringar; deras första led brun, klädd ofvan med gulaktiga, men undertill med mörkbruna hår. Maxillarpalperna hos ♂ med långa, raka hår, som äro bruna; hos ♀ med gula hår; labialpalperna hos båda könen gula. Hufvudet gulhårigt. Abdomen brun. Fötterna gula. Framvingarne med tät gulbrun hårighet, föga uppblandad med mörkbrunt; fransarne gråbruna; isynnerhet hos ♂ finnes en rad uppräta svarta hår vid framkanten nära vingbasen. Bakvingarne grå med gråaktiga fransar. Analbihangen gula. Honans analtub i spetsen utskuren.

## 6. Slägtet: LEPIDOSTOMA Ramb.

Sporrarnes antal hos båda könen 2, 4, 4. Framvingarnes radialnerv, som utgår från diskfältet nära vingbasen, förenas utåt ej med diskfältet medelst någon tvernerv, hvarigenom således radialfältet är öppet. Subradial- och carpalgrenarne utgå i lång, gemensam stam från framsidan af diskfältet. Bakom carpalgrenen finnes ett slutet subradialfält, som är nästan aflångt-ovalt samt börjar nära midten af diskfältet, der subradial- och carpalgrenarnes gemensamma stam utgår och slutar hos ♂ med hälften, men hos ♀ med $^1/_4$ af sin längd utanföre sistnämnde vingfälts slut, medelst en tvernerv, som sammanbinder carpalgrenen med den från diskfältets främre hörn utgående metacarpalgrenen. Sesamoidgrenen saknas hos ♂, men utgår hos ♀ från midten af diskfältets vinkelformiga tvernerv. Bakvingarnes radialfält är öppet, men subradialfältet slutet hos båda könen. Detta sednare vingfält är hos ♂ tresidigt, men hos ♀ aflångt-ovalt; det är beläget emellan subradialgrenen och diskfältet samt slutes af en tvernerv emellan carpal- och metacarpalgrenarne. Subradial- och carpalgrenarne utgå från midten af diskfältets främre sida i en mycket lång, gemensam stam; metacarpalgrenen från samma vingfälts främre hörn, men sesamoidgrenen saknas hos båda könen. Hos ♂ af vår art går från vingbasen till vingkanten en håruppfyll ränna, hvarigenom bakre delen af diskfältet och derifrån utgående nervgrenar delvis oblitereras. På framvingarne finnes emellan ulnargrenen och den enkla subulnargrenen ett slutet subulnarfält nära vingbasen, hvilket hos ♂ är litet och rundadt, men hos ♀ något större och aflångt-ovalt. Antennerna något längre än vingarne; första leden cylindrisk, hos ♂ föga längre än, men hos ♀ dubbelt så lång som hufvudet; hos ♂ tjock, försedd med täta, raka hår och på undre sidan med fina tornar, men hos ♀ beklädd blott med hår.

Maxillarpalperna hos ♂ klädda med täta, klubbformiga hår, till formen klubblika; hos ♀ ganska långa, båda baslederna mycket korta, 3:e leden nästan lika lång med båda baslederna tillsamman, den 4:e så lång som den 1:a och den 5:e lika lång med den 3:e och 4:e tillsamman. Abdomen kort och smärt, utan tänder på buksegmenten hos båda könen. Vingarne aflångt-ovala, täthåriga; de främre hos ♂ täckta med fjäll och vid basen af framkanten på ett kort stycke försedda med tjock frans af täta, klubbformiga hår. Vingarne hos ♀ mer långsträckta och smalare, håriga, men utan fjäll och utan frans vid basen af framkanten.

Subcostal- och radialnerverne på framvingarne hos båda könen såsom hos föregående slägte, men på bakvingarne utgå dessa nerver från diskfältet nära vingbasen och äro med hvarandra förenade i lång, gemensam stam. Radialfälten äro öppna på båda vingparen. Framvingarnes subradialfält och de nervgrenar, hvarigenom detta bildas, äro ofvanföre beskrifna. Diskfältet är hos ♂ mycket smalt och kort, så att det räcker knapt förbi midten af subradialfältet, men hos ♀ något bredare och mycket längre, så att det räcker nära slutet af sistnämnde vingfält. Sesamoidgrenen saknas hos ♂, men hos ♀ utgår den från midten af den vinkelbrutna tvernerv, som tillsluter diskfältet. Denna tvernerv är hos ♂ rät. Glenoidal- och styloidgrenarne utgå hos ♂ från diskfältets bakre hörn förenade i gemensam stam, men hos ♀ utgår blott den förre från detta hörn och är skild från den

sednare, som utgår från bakre sidan af diskfältet. Ulnar- och subulnargrenarne utgå skilda från hvarandra ur ett litet och kort, vid vingbasen beläget subulnarfält, som hos ♂ är nästan rundt och kortast, men hos ♀ nästan dubbelt längre och aflångt-ovalt. På bakvingarne utgår metacarpalgrenen ur diskfältets främre hörn och hos ♂ intager den hårbeklädda rännan bakre delen af diskfältet, bakom metacarpalgrenen, hvarigenom nervgrenarnes utgång ur nämde fält oblitereras. Hos ♀ deremot är dessa vingars diskfält nästan lika det hos föregående slägte; glenoidalgrenen utgår från den, diskfältet tillslutande tvernerven och styloidgrenen från detta fälts bakre hörn samt ulnargrenen från samma fälts bakre sida. Den tvågrenige subulnargrenen utgår från diskfältet nära vingbasen. Något sutet subradialfält finnes ej å bakvingarne.

Larven och dess hus okända. Hos oss har endast följande art hittills blifvit anmärkt:

*L. hirtum* (Fabr.). Gråbrun; antennerna blekgula, brunringlade, första leden hos ♂ brun; fötterna gula, hos ♂ delvis med bruna hår; vingarne grå, de främre hos ♂ der och hvar beströdda med svarta fjäll, som bilda fläckar, och i framkantens bas med en frans af tjocka, svarta hår; bakvingarne brungrå och hyalina. L. e. vsp. 14—20 millim.

*Phryganea hirta* Fabr. Sp. Ins. I. 391. Zett. Ins. Lapp. 1069. *Goëra hirta* Kol. Gen. & Sp. I. 99. t. 2. f. 21. *Mormonia hirta* Kol. l. c. II. t. 5. f. 61. M'Lachl. Tr. Br. 86. t. 5. f. 4. t. 12. f. 56. *Goëra nigromaculata* Brauer Neur. Austr. 42. *Lepidostoma squamulosum* Ramb. Neur. 493. ♂. *Lep. villosum & sericeum* Ramb. l. c. 494. ♀. *Lepid. hirtum* M'Lachl. Rev. & Syn. 274. t. 30.

Under Juli och Augusti månader, stundom något förr, förekommer arten på passande lokaler öfver hela landet ända upp i Lappmarkerna och den är äfven träffad på några ställen inom Norge.

*Beskr.* Antennerna blekgula med bruna ringar; första leden hos ♂ brun, med svarta fjäll nedtill samt med långa hår, som skifta från svartaktigt till gulaktigt: första leden hos ♀ gul, med långa hår af samma färg. Palperna gula, hos ♂ beklädda med svarta fjäll och brunaktiga hår. Hufvudet och pronotum med gråbrunaktiga (♂) eller gula (♀) hår. Fötterna gula, med delvis bruna hår hos ♂. Abdomen ofvan brunaktig, undertill grågul. Framvingarne hos ♂ grå, halft genomskinliga och der och hvar beströdda med korta, täta, svarta fjäll, hvilka på sina ställen bilda fläckar; vid framkantens bas finnas täta, inåtvända, svarta hår; bakvingarna grå, men med glesa fjäll; alla fransarne grå. Vingarne hos ♀ grågula, med 2 otydliga, mörka fläckar utanföre midten, och betäckta med enkla hår, men utan fjäll; bakvingarnes fransar hvitaktiga. Sista abdominalsegmentet är hos ♂ utdraget på midten i öfre kanten till en triangulär lob, nedanföre hvilken de 2 räta och spetsiga samt lergula mellersta analbihangen utgå; nedre analbihangen långa, uppåtrigtade, vid basen smala, men på midten utvidgade och mot spetsen något krökta, i kanten försedda med långa, nedåtrigtade hår; vid basen af de nedre analbihangen är på hvarje sida en lång, smal och starkt uppåtrigtad skida, som i spetsen är klubbformigt utvidgad. Abdomens spets hos ♀ är trubbig och försedd med en nästan qvadratisk plåt, som i spetsen är klufven.

## 7. Slägtet: BRACHYCENTRUS Curt.

Sporrarnes antal 2, 3, 3 hos båda könen. Framvingarnes radialnerv, som utgår från diskfältet nära vingbasen, förenas utåt icke med diskfältet medelst någon tvernerv, hvarigenom således radialfältet är öppet, men radialnerven är ej såsom hos föregående slägten under hela sitt lopp nästan rät, utan bildar här en stark krök inåt omkring pterostigmatikalregionen innan han utlöper i vingens framkant. Subradial- och carpalgrenarne utgå i kort, gemensam stam från framsidan af diskfältet. Bakom carpalgrenen finnes ett

slutet subradialfält, som är kort och bredt samt börjar långt utanföre midten af diskfältet, der subradial- och carpalgrenarnes gemensamma stam utgår, och vingfältet räcker till diskfältets slut, der en tvernerv sammanbinder carpalgrenen med den från diskfältets främre hörn utgående metacarpalgrenen. Sesamoidgrenen finnes hos båda könen och utgår liksom glenoidalgrenen från diskfältets tvernerv. Bakvingarne, som hos ♂ saknar ens antydning till någon sådan ränna, som finnes hos föregående slägte, äro det oagtadt hvad nervulationen beträffar olika hos de olika hönen. Hos båda äro likväl både radial- och subradialfälten öppna, men hos ♂ saknas både sesamoid-, styloid-, och ulnargrenarne, hvilka alla finnas hos ♀. På framvingarne finnes hos båda könen bakom subulnargrenen ett med diskfältet lika långt, utåt föga bredare, genom en vinkelformigt bruten tvernerv slutet subulnarfält. Antennerna nästan lika långa med vingarne, första leden inåt tilltjocknad, lika lång med hufvudet.

Maxillarpalperna, som hos ♂ räcka knapt till antennbasen, äro cylindriska och täthåriga samt mellersta leden den längsta; hos ♀ långa och smärta med fin slutled, andra leden längst och de öfriga sins emellan nästan lika långa. Abdomen smärt, hos ♀ gröfre.

Subcostal- och radialnerverna på framvingarne nästan såsom hos föregående slägte, men den sednare bildar kort före utloppet i vingkanten en stark båge inåt; samma nerver på bakvingarne såsom hos föregående slägte. Radialfälten äro på båda vingparen öppna. Framvingarnes subradialfält och de nervgrenar, hvarigenom detta bildas, äro ofvanföre beskrifna. Diskfältet är hos båda könen temligen smalt och räcker till slutet af subradialfältet. Sesamoid- och glenoidalgrenarne äro ofvanföre beskrifna. Styloidgrenen, som finnes hos båda könen, utgår från diskfältets bakre hörn. Ulnargrenen, utgående från midten af den mycket sneda tvernerv, som sluter det utåt bredare ulnarfältet, är hos ♂ enkel, men hos ♀ tvågrenig från en temligen lång gemensam stam utanföre nyssnämnde vingfält. Subulnargrenen hos båda könen enkel och utgår från bakre hörnet af ulnarfältet. Subulnarfältet slutes af en vinkelformig tvernerv, som utgår från subulnargrenen, der denne skiljer sig från ulnarfältet, och den har förmre benet betydligt längre än det bakre. Detta vingfält är långt och smalt samt temligen jemnbredt och ur tvernervens vinkel utgår fortsättningen af främre dorsalnerven. Bakvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå i en temligen kort gemensam stam ur diskfältet något innanföre dettas främre hörn; metacarpalgrenen utgår från samma vingfälts främre hörn, hos ♀ förenad i kort gemensam stam med sesamoidgrenen, hvilken sednare saknas helt och hållet hos ♂; glenoidalgrenen utgår från diskfältets bakre hörn, hos ♀ förenad i kort, gemensam stam med styloidgrenen, hvilken hos ♂ saknas; ulnargrenen utgår hos ♀ från bakre sidan af diskfältet, temligen innanföre dettas främre hörn, men saknas aldeles hos ♂. Diskfältet är smalt, men hos ♀ bredare än hos ♂; det slutes genom en tvernerv något utanföre det ställe, hvarifrån subradial- och carpalgrenarnes gemensamma stam utgår från samma vingfält. Den tvågrenige subulnargrenen såsom hos föregående slägte. Slutet subulnarfält finnes ej å bakvingarne.

Larven är nästan cylindrisk, smärt, lefver i ett fyrsidigt hus, som är bildadt af vextpartiklar och mot bakre ändan något afsmalnande. Den beskrifves omständligt af M'Lachlan i Ent. Mont. Mag. X. 257. Den träffas hufvudsakligen i floder, men äfven uti insjöar.

*B. subnubilus* (Curt.). Svart; antennerna svarta eller bruna; fötterna lergula, sidenglänsande, med bruna, i spetsen lergula hår; framvingarne gråbruna, med breda, gula fläckar och längs utkanten smärre dylika; bakvingarne gråbruna. L. e. vsp. 16—24 millim.

*Brachycentrus subnubilus* Curt. Phil. Mag. 215. 3. M'Lachl. Tr. Br. 89. t. 5. f. 5. t. 12. f. 9. Rev. & Syn. 255. t. 28. *Phryganea tincta* Zett. Ins. Lapp. 1075. *Hydronautia maculata* Kol. Gen. & Sp. I. 93 (ex. p.). *Hydr. nubila* Kol. l. c. II. 180. *Hydr. verna* Brauer. Neur. Austr. 44. *Pogonostoma vernum* Ramb. Neur. 490.

Förekommer under Juni—Augusti månader här och der inom hela landet ända upp i Lappmarkerna, men ännu ej anmärkt inom Norge, der den likväl utan tvifvel äfven finnes.

*Beskr.* Svart, med gråaktig hårighet. Antennerna svarta eller bruna. Abdomen svart. Fötterna lergula, sidenglänsande, coxæ och låren svartbruna, de sednare i spetsen lergula; tibierna och tarslederne i spetsarne något brunaktiga. Framvingarne gråbruna, med breda, gulaktiga eller hvitaktiga fläckar, bildade af gul eller hvitaktig hårighet, och mer eller mindre sammanflytande, så att de stundom bilda tverband; längs utkanten en rad af mindre dylika fläckar; nerverna och fransarne bruna, pterostigma mer eller mindre mörkt. Bakvingarne gråbruna med ljusgrå eller nästan hvita fransar. Abdomens sista segment bildar hos ♂ en tresidig plåt och på hvardera sidan derom finnas de öfre analbihangen, som äro breda och likaledes tresidiga, de nedre bihangen, som äro endast nedifrån synliga, äro inkrökta, mot spetsen utvidgade, samt klädda med långa, gula hår.

*Obs.* I Finland är en annan art af detta slägte anmärkt vid Peterhof och Oranienbaum, hvars beskrifning här intages efter M'Lachlan. Ehuru förf. ej känner arten, kan den dock äfven hos oss påträffas.

*B. albescens* (M'Lachl.). Svartaktig, med hvitaktig hårighet. Antennerna hvita med antydning af mörkare ringar. Fötterna hvitgula; spetsen af tibier och tarslederna mörkare, låren brunaktiga, med lergul anstrykning. Framvingarne hvitaktiga, klädda med hvitgul hårighet, som ej bildar fläckar; fransarne af samma färg; nerverna gråaktiga, fina och föga tydliga. Framvingarne hos ♀ synas hafva mer trubbig, rundad utkant än hos föregående. Bakvingarne nästan af samma färg som de främre, knapt hvitare. Analbihangen hos ♂ grönaktigt gula, synas ej skilja sig från den hos föregående art.

*Hydronautia albicans* Kol. Gen. & Sp. I. 93 (nec Zett.). *B. albescens* M'Lachl. Rev. & Syn. 256.

## 8. Slägtet: MICRASEMA M'Lachl.

Sporrarnes antal hos båda könen 2, 2, 2. Båda vingparens radialfält öppet, men subradialfältet på framvingarne slutet och på bakvingarne öppet. Framvingarnes radialnerv är mot utloppet i vingens framkant småningom böjd, men bildar ej såsom hos föregående en hastig båge vid pterostigmatikalregionen. Bakvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå från diskfältet i gemensam stam och subulnargrenen är tvågrenig. Antennerna lika långa med vingarne, hos ♀ något kortare; första leden grof och lika lång med hufvudet. Maxillarpalperna hos ♂ starkt krökta, men ej pressade mot pannan, hinnande nästan till eller ända till spetsen af första antennleden. Främre vingarne breda, ovala och enfärgade; de bakre smalare.

Det har ej lyckats förf. att få se någon af de arter, som tillgöra detta slägte. De diagnoser, som nedanföre gifvas å två arter, hvaraf den ena skall vara funnen hos oss och den andra möjligen kan här finnas, äro derföre sammandragna ur förhanden varande beskrifningar.

1. *M. nævum* (HAGEN). Brun, med gråbruna hår; palpernas sista led hos ♂ märkbart längre än den närmast föregående; antennerna med breda, gula ringar: fötterna gulaktiga med brunaktiga lår; vingarne svartgrå, snarare än brungrå, vingspetsen bred, halft cirkulär; 7:e buksegmentet hos ♀ med en skarp tand. L. e. vsp. 10 millim.

*Dasystoma nævum* HAGEN Stett. Ent. Zeit. 1868. 272. *Micrasema nævum* M'LACHL. Rev. & Syn. 261.

Skall vara funnen i Umeå Lappmark af KEITEL.

2. *M. gelidum* (M'LACHL.). Svartbrun; palperna och hufvudets hår bruna; antennerna enfärgadt mörkbruna; fötterna bruna; vingarne breda, trubbiga, rökgrå, med kort, tät, brun hårighet och gråbruna fransar; 7:e buksegmentet hos ♀ med en skarp tand. L. e. vsp. 13—15 millim.

M'LACHL. Rev. & Syn. 263. t. 28.

Funnen vid Enontekis och på flera slällen inom Finland.

---

2:a Underafdelningen:

## ÆQUIPALPIDÆ KOL.

Hanens maxillarpalper hafva alltid lika antal med honans eller 5 leder, ofta ganska håriga; sista leden mer eller mindre böjlig stundom delad i flera småleder. Framvingarne ega stundom utom de vanliga slutna diskfälten äfven ett inskjutningsfält emellan diskfältet och ulnarfältet och ej sällan saknas en eller annan eller flera nerver eller nervgrenar. Följande familjer tillhöra vår fauna och skiljas lätt från hvarandra enligt nedanstående öfversigt:

I:o. Framvingarne med öppet subradialfält. (Bakersta fotparets sporrar 4.) Bakvingarnes subradialfält öppet. Maxillarpalpernas sista led ej delad i flera småleder.

a) Framvingarne utan tvernerv i costalfältets midt.

1) Främsta fotparets sporrar 1 eller 0.

6. Fam. *Hydroptilidæ*. Bakvingarne sakna subcostalnerv, men ega radialnerv; framvingarne hafva upprättstående, tilltjocknade hår, men sakna tvernerv mot slutet af radialfältet.

2) Främsta fotparets sporrar 2.

7. Fam. *Beræidæ*. Framvingarne utan tvernerv mot slutet af radialfältet, tätt långhåriga. Vingarne under hvilan takformigt lagda öfver hvarandra.

8. Fam. *Molannidæ*. Framvingarne med tvernerv mot slutet af radialfältet, glest korthåriga. Vingarne under hvilan svepta omkring kroppen.

b) Framvingarne med tvernerv i costalfältets midt. (Främsta fotsparets sporrar 3.)

14. Fam. *Crunophilidæ*. Framvingarne med tvernerv mot slutet af radialfältet. Bakvingarne ega både costalnerv och radialnerv.

II:o. Framvingarne med slutet subradialfält.
a) Bakersta fotparets sporrar 2.

9. Fam. *Leptoceridæ*. Antennerna betydligt längre än framvingarne. Bakvingarne utan subcostalnerv, men med radialnerv och öppet subradialfält. Maxillarpalpernas sista led ej delad i småleder.

b) Bakersta fotparets sporrar 4. (Antenner föga eller ej längre än framvingarne.)
1) Maxillarpalpernas sista led delad i många småleder (pisklik).
(a) Bakvingarnes subcostalnerv tydligen tillstädes och fullständig jemte radialnerven.

10. Fam. *Hydropsychidæ*. Framvingarne utan tvernerv mot slutet af subcostal- och radialfälten. (Bakvingarnes subradialfält alltid slutet. Framvingarne utan tvernerv i costalfältet.)

11. Fam. *Philopotamidæ*. Framvingarne med tvernerv mot slutet af subcostal- och radialfälten. (Bakvingarnes subradialfält oftast slutet sällan öppet (*Polycentropus* och *Cyrnus*). Framvingarne oftast med, sällan utan tvernerv (*Neureclipsis*) i costalfältet.

b) Bakvingarnes subcostalnerv rudimentär eller saknas, men radialnerven oftast tydlig.

12. Fam. *Psychomyidæ*. Bakvingarnes subradialfält alltid öppet. Framvingarnes costalfält alltid utan tvernerv.

2) Maxillarpalpernes sista led ej delad i småleder (ej pisklik).

13. Fam. *Chimarrhidæ*. Framvingarne med tvernerv mot slutet af costal- och subcostalfälten. Bakvingarnes subradialfält alltid slutet.

15. Fam. *Glossosomatidæ*. Framvingarne utan tvernerv mot slutet af costal- och subcostalfälten. Bakvingarnes subradialfält oftast öppet, sällan slutet (*Glossosoma*.)

## 6. Fam. **Hydroptilidæ** Pict.

Antennerna grofva, nästan kortare än framvingarne, mer eller mindre perlbandslika. Maxillarpalperna föga håriga: båda baslederna, isynnerhet den 1:a mycket korta; de öfriga smärtare; den 5:e rät, cylindrisk, längre än den 4:e, enkel, ej mångledad eller piskformig. Fötterna håriga; det främsta parets sporrar hos våra arter 0, hos några utländska deremot 1, men det bakerstas sporrar alltid 4. Vingarne lancettlika, de främre tätt betäckta med tilltjocknande, halft upprätta hår, men de bakre glesare håriga; de främre utan tvernerv i costal- och radialfälten; de bakres subcostalnerv saknas, men tydlig radialnerv finnes; båda vingparens diskfält slutna, men subradialfält saknas. Oceller finnas eller saknas.

Hufvudet transversert, på vårtorna tätt hårigt af tilltjocknade hår. Antennerna längre hos ♂ än hos ♀. Labialpalperna små, sista leden äggformig. Thorax temligen stor; pronotum tätt hårigt. Bakersta fotparet längre än de öfriga, vanligen med långa hårfransar på tibier och tarser. Sporrarne 0, 2, 4 eller 0, 3, 4 (ett utländskt slägte har 1, 2, 4); håriga och hvarje pars inre sporre längre än den yttre. Abdomen på ryggsidan med täta vanliga hår, men på buksidan med tilltryckta och tilltjocknade hår samt har på näst sista buksegmentet hos ♂ en hornartad plåt, som hos ♀ ersättes med en tand. Vingarnes fransar, serdeles på de bakre, mycket långa och der oftast längre än vingbredden.

Framvingarne ega subcostalnerv och radialnerv, men denna sednare utlöper stundom i den förra såsom en tvernerv från diskfältets främre sida; subradialgrenen kommer antingen ensam ur diskfältets främre sida eller i gemensam stam med carpalgrenen; i förra fallet utgå carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenarne i gemensam stam ur diskfältets främre hörn, men i sednare fallet utgå endast metacarpal- och sesamoidgrenarne i gemensam stam ur nämnde hörn; glenoidal- och styloidgrenarne (den sednare sällan med en mycket kort bigren) utgå ur diskfältets bakre hörn; den enkla ulnargrenen antingen från diskfältets bakre sida eller från bakre hörnet; ulnar- och subulnarfälten än slutna, än öppna, i förra fallet utgår den enkla subulnargrenen från ulnarfältets bakre hörn, men i sednare fallet från diskfältets bakre sida; i förra fallet förenas dorsalnerven med vingens inkant också genom tvernerv, i sednare fallet deremot finnas inga andra tvernerver än de, som tillsluta diskfälten. Bakvingarne, hvars framkant sällan är aldeles rät, utan oftast äro i denna kant mer eller mindre tydligt inskuren utanföre en framstående stark bugt, sakna subcostalnerv, men ega tydlig radialnerv; subradial- och carpalgrenarne utgå stundom förenade i gemensam stam ur diskfältets främre sida, då metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå i gemensam stam från främre hörnet, men stundom går subradialgrenen ensamt ur främre sidan och carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenarne ur främre hörnet af diskfältet, samt stundom utgår subradialgrenen ensamt ur nyssnämnde hörn och de 3:ne öfriga grenarne saknas; glenoidal- och styloidgrenarne utgå i gemensam stam ur bakre hörnet af diskfältet stundom förenade med den enkla ulnargrenen, men stundom saknas styloidgrenen och stundom är den en mycket kort gren af glenoidalgrenen, då ulnargrenen också aldeles saknas; subulnargrenen är enkel, sällan tvågrenig; annan tvernerv än den hvarigenom diskfältet slutes finnes ej.

Familjens arter äro våra minsta nattsländor och kunna lätt förblandas med Tineiderna af fjärilarnes ordning. De skiljas lätt från alla andra phryganeer genom framvingarnes halft uppräta, tilltjocknade hår, hvilka gifva dem ett ludet utseende, och genom de nästan perlbandslika antennerna, hvilka ofta äro på midten annorlunda färgade än för öfrigt. Djuren uppehålla sig på trädens blad eller bland gräset vid kanterna af sjöar, dammar och strömmar. De äro lifliga i sina rörelser och derföre ganska svåra att fånga samt äro ofta i rörelse midt på dagen i starkaste solskenet.

Larven säges vara utan yttre respirationstrådar samt hafva främsta fotparet mycket kort, men de öfriga båda paren mycket långa; hufvud och thoraxsegmenter mycket små. Huset är ovalt, platt och membranöst, stundom på ytan försedt med sandkorn och fragmenter af vattenvexter. Det finnes på bottnen bland vattenvexter eller på stenar, men mot förpupningstiden fastsättes det medelst silketrådar. Huset har i båda ändar en springa, hvarigenom larven utsträcker hufvud och fötter då denna går.

Hos oss hafva arter af följande slägten blifvit anträffade:

I:o. Sporrarne 0, 3, 4.

A) Oceller finnas och äro tydliga.

1) Vingarne breda; bakvingarnes framkant jemn, nästan rät; framvingarnes spetsar hos den torkade insekten trubbiga, ej uppåtböjda ..... 1. *Agraylea.*

2) Vingarne smala, lancettlika; bakvingarnes framkant med stark krök framåt och derefter en utskärning; framvingarnes spetsar skarpa, hos den torkade insekten starkt uppåtböjda ..... 2. *Oxyethira.*

B) Oceller saknas. Vingarne smala, lancettlika; bakvingarnes framkant med en stark krök framåt och derefter en utskärning; framvingarnes spetsar skarpa, hos den torkade insekten svagt uppåtböjda ..... 3. *Orthotrichia.*

II:o. Sporrarne 0, 2, 4. Oceller saknas. Vingarne lancettlika; bakvingarnes framkant med en stark krök framåt och derefter en utskärning; framvingarnes spetsar skarpa, hos den torkade insekten ej uppåtböjda ..... 4. *Hydroptila.*

## 1. Slägtet: AGRAYLEA Curt.

Sporrarne 0, 3, 4. Oceller tydliga. Antennernas basled kort, något gröfre än de öfriga, hvilka äro längre än breda, spetsen perlbandslik; hårigheten tilltryckt. Maxillarpalpernas båda basleder ganska korta, de öfriga temligen långa, den 3:e och 4:e nästan lika långa, den 5:e något längre än hvardera af dessa. De bakre tibieraa med korta hårfransar på yttre sidan. Vingarne temligen breda, med mera fullständig nervulation än hos öfriga slägten inom familjen; de främre mera trubbigt spetsiga och mindre håriga; fransarne i deras framkant nästan inga; bakvingarne lancettlika; deras framkant jemn, nästan rät, utan bugt eller inskärning. Framvingarnes spets ej uppåtböjd hos den torkade insekten.

De främre vingarne ega subcostal- och radialnerver; från det slutna diskfältets främre sida utgå subradial- och carpalgrenarne förenade i kort gemensam stam, från främre hörnet utgå metacarpal- och sesamoidgrenarne likaledes med gemensam stam, och från det bakre hörnet komma glenoidal- och styloidgrenarne i lång gemensam stam; den enkla ulnargrenen utgår från det slutna ulnarfältet, från hvars bakre hörn den likaledes enkla subulnargrenen har sin upprinnelse; subulnarfältet är äfven slutet genom tvernerv och utom dessa trenne tvernerver finnes en emellan dorsalnerven och vingens inkant, hvilken med de öfriga bildar nästan en rät linea från diskfältets tvernerv till nämnde vingkant, i hvilken kant finnes nära vingbasen en liten smal lob. Bakvingarne, som sakna subcostalnerv, ega fullständig radialnerv, utlöpande i vingens framkant; från det slutna diskfältets framsida komma subradial- och carpalgrenarne i gensam stam, från främre hörnet metacarpal- och sesamoidgrenarne i gemensam stam och från bakre hörnet glenoidal- och styloidgrenarne likaledes i gemensam stam; från samma ställe utgår äfven den enkla ulnargrenen, stundom på ett kort stycke förenad i gemensam stam med de båda nyssnämnde grenarne; den tvågrenige subulnargrenen upprinner nära vingbasen från diskfältet och dess grenar äro ganska korta; abdominalnerven är nära utloppet i vingens inkant tvågrenig. Utom vid diskfältets slut finnes ingen tvernerv på bakvingarne.

Den fullbildade inkekten, som är mindre liflig än öfriga till familjen hörande arter, uppehåller sig på vexter vid kanten af dammar, insjöar och floder.

1. *A. multipunctata* (Curt.). Hufvud och pronotum med grågul hårighet; fötterna lergulaktiga med bruna lår; framvingarne svartaktiga antingen enfärgade eller med talrika guldgula fläckar eller enfärgadt blekgrå. L. e. vsp. 8—9 millim.

*Agraylea multipunctata* Curt. Phil. Mag. 1834. 217. M'Lachl. Tr. Br. 29. t. 5. f. 6. Rev. & Syn. 506. t. 58. *Hydrorchestria sexmaculata* Kol. Gen. & Sp. I. 103. *Hydroptila pumilio* Zett. Ins. Lapp, 1074.

Arten är utan tvifvel, såsom annorstädes inom Europa, temligen utbredd äfven hos oss, men förf. har endast sett den från Norrbotten, der den blifvit anträffad under Juli månad. ZETTERSTEDT uppgifver Umeå Lappmark.

*Beskr.* Antennerna svartbruna. Hufvud och pronotum med grågul hårighet. Mesothorax svart. Palperna gula. Abdomen gråsvart med blek sidolinea, undertill med gulaktig hårighet. Fötterna lergulaktiga med bruna lår och blek hårighet. Framvingarne svartaktiga med talrika guldgula fläckar, af hvilka somliga äro bredare och längre än de öfriga (merendels en sådan i framkanten nära vingspetsen, två i utkanten); fläckarne i vingspetsen utgå i de mörka fransarne. Framvingarnes fläckar variera dock till form och antal betydligt; Stundom äro vingarne enfärgadt svartaktiga och stundom enfärgadt grå (*H. pumilio* ZETT.). Bakvingarne grå. fransarne af samma färg.

*Obs.* Originalexemplaren af ZETTERSTEDTS slägte *Hybroptila* (Ins. Lapp. 1074) äro numera icke i det skick, att de kunna med någon säkerhet bestämmas, men på grund af den gifna beskrifningen, kan man med sannolikhet antaga, att hans *H. pumilio* afser den enfärgade gråaktiga varieteten af *A. multipunctata.*

2. *A. cognatella* (M'LACHL.). Hufvud och pronotum med brun hårighet; fötterna brunaktiga; framvingarne svartaktiga antingen enfärgade eller med hvitaktiga fläckar. L. e. vsp. 8—9 millim.

*Agraylea cognatella* M'LACHL. Rev. & Syn. 507. t. 58.

Arten är under Juli och Augusti månader träffad på Kinnekulle af Prof. BOHEMAN. Funnen äfven i Finland.

*Beskr.* Liknar mycket föregående, men skiljes lätt derifrån genom hårigheten på hufvud och pronotum, hvilken är brun utan blekare inblandning och ej grågul; fötterna äro derjemte brunaktiga och fläckarne på framvingarne äro hvitare och ej guldgula, men hafva samma form och ställning som hos föregående. Bakvingarne äro mörkare grå. Hanens hornplåt på buksegmentet är hos denna art ganska smal, nästan jemnbred, vid basen knapt bredare än mot spetsen, hvaremot den hos föregående art är småningom bredare mot spetsen.

*Obs. I.* ZETTERSTEDTS *Hydroptila tineoides* tyckes på grund af beskrifningen möjligen kunna tillhöra denna art. Han upptager bland lokalerna äfven Kinnekulle, men af lokalförteckningarne kan man nog också med skäl antaga, att han sammanblandat en mängd olika arter af familjen.

*Obs. II.* KOLENATI (Gen. & Sp. 104) beskrifver från Sverige en art, som förf. icke känner. Sporrarne skola vara 0, 3, 4 och arten föres af honom till samma slägte som vår *A. multipunctata.* Hans beskrifning är följande:

»*Hydrorchestria argyricola:* Brun, antennerna bakom midten hvitaktiga, i spetsen åter bruna, lår och tibier brungrå, hjessa och pronotum med hvitaktig hårighet, framvingarne bruna, håriga, med 5 fläckar i framkanten och 4 i inkanten hvitgula, inkanten och vingspetsen med hvitaktigt bruna fransar, bakvingarne bruna, med bruna hår och hvitaktigt bruna fransar. Storleken såsom hos H. sexmaculata» (= A. multipunctata).

*Hydroptila argyricola* ♂ DALMAN in litt. *Hydroptila longula* ♀ DALMAN in litt.

Var. a. Kroppen brungul, framvingarne blekare med otydligare fläckar.

Vid Stockholm och i Dalarne (SCHÖNHERR! DALMAN!)»

Månne med denna beskrifning afses *Oxyethira costalis?*

## 2. Slägtet: OXYETHIRA EATON.

Sporrarne 0, 3, 4. Oceller tydliga. Antennerna tjocka, basleden mycket längre än hvardera af de öfriga, som äro nästan sköldformiga eller bägarlika, föga längre än breda. Maxillarpalpernas båda basleder korta, hvardera af de öfriga långa, 4:e leden längre än den 3:e, den 5:e längre än den 4:e. De bakre tibierna med hårfransar på båda sidor, men på yttre sidan längre. Vingarne mycket smala, långspetsiga och lancettlikå, de främre starkt håriga af utstående hår; nervulationen ofullständig; fransarne i framkanten af fram-

vingarne långa; på bakvingarne äro de i inkanten flera gånger längre än vingbredden. Bakvingarnes framkant bildar en stark krök framåt och derefter en utskärning. Framvingarnes spetsar skarpa och hos den torkade insekten starkt uppåtböjda.

De främre vingarne ega subcostal- och radialnerver, men endast den förra utlöper i framkanten, hvaremot den sednare, som utgår från främre sidan af diskfältet och liknar snarare en lång, sned tvernerv, utmynnar i subcostalnerven; från samma sida af diskfältet upprinner subradialgrenen, som är mycket lång; från främre hörnet af diskfältet utgå carpal- och metacarpalgrenarne i temligen lång gemensam stam; glenoidal- och den tvågrenige styloidgrenen i kort gemensam stam ur diskfältets bakre hörn; sistnämnde grens bakre gren mycket kort och lik en tvernerv; sesamoidgren saknas; den enkla ulnargrenen kommer från diskfältets bakre sida och den enkla subulnargrenen (första dorsalnerven?) från vingbasen; ingen annan tvernerv finnes utom den som tillsluter diskfältet. Bakvingarne, som sakna subcostalnerv, ega lång radialnerv; subradialgrenen kommer ensam ur diskfältets främre hörn; carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenar saknas; glenoidalgrenen och den korta, tvernervslika styloidgrenen komma från diskfältets bakre hörn i gemensam stam; ulnar- och subulnargrenar saknas; inga andra tvernerver finnas än den som tillsluter diskfältet. Framvingarne sakna i inkanten nära vingbasen antydning till någon lob.

Den fullbildade insekten träffas vid stillastående vatten och endast en art är hittills träffad hos oss, ehuru en annan, denna närstående, är funnen i Finland.

*O. costalis* (Curt.). Antennerna blekgula, stundom med bred, mörk ring mot spetsen; hufvud och pronotum med hvitgul hårighet, som på ansigtet har under antennerna några svarta hår; fötterna blekt lergula; framvingarne bruna, med hvita fläckar. L. e. vsp. 7—8 millim.

*Hydroptila costalis* Curt. Phil. Mag. 1834. 218. M'Lachl. Tr. Br. 96. Rev. & Syn. 521. t. 59.

Förf. har endast sett arten från Kinnekulle.

*Beskr.* Antennerna blekgula, fint brunringlade, stundom med bred mörk ring mot spetsen. Hufvud och pronotum med hvitgul hårighet, som på ansigtet har under antennerna några svarta hår. Mesothorax brun. Palperna blekt lergula. Fötterna af samma färg med matta bruna ringar på tarserna. Abdomen blekbrun med ljusare sidor. Framvingarne bruna med silfverhvita fläckar, som der och hvar bilda tverband: ett sådant innanföre midten, bestående af fläckar och utgående både i framkantens och inkantens fransar; vid midten ett annat sådant, bestående af en stor, i fransarne utgående fläck i framkanten, samt midt deremot i inkanten en annan dylik, men mindre; i framkanten närmare vingspetsen en fläck; vid vingbasen några fläckar, som ofta äro otydliga; i vingspetsen några fläckar, som ofta sammanflyta, så att hela spetsen är hvitaktig; fransarne i framkanten bruna, hvitfläckiga, i inkanten grå. Bakvingarne blekgrå, med blekare fransar. Hanens hornplåt på buksegmentet kort, dold i en tät, blek hårtofs.

## 3. Slägtet: ORTHOTRICHIA Eaton.

Sporrarne 0, 3, 4. Oceller saknas. Antennerna knapt perlbandslika, basleden knapt längre och gröfre än de följande, hvilka äro längre än breda. Maxillarpalpernas båda basleder korta, de öfriga långa; 5:e leden nästan längre än den 3:e och 4:e. De bakre tibierna med långa hårfransar på yttre sidan. Vingarne mycket smala, långspetsiga och lancettlika, de främre täthåriga af utstående hår; deras nervulation temligen fullständig, de bakres mera ofullständig; fransarne i framkanten af framvingarne långa och täta, likaså

på bakvingarne äro de i inkanten flera gånger längre än vingbredden. Bakvingarnes framkant bildar en stark krök framåt och derefter en inskärning. Framvingarnes spetsar temligen skarpa och hos den torkade insekten något uppåtböjda.

De främre vingarne ega subcostal- och radialnerver, men endast den förre kommer från vingbasen och sednare från en tvernerv, som förenar den förre med diskfältet och såsom en gren utgår från den sednare subradialgrenen; från diskfältets främre hörn utgå carpal- och metacarpalgrenarne förenade i lång gemensam stam och från bakre hörnet af samma vingfält glenoidal- och styloidgrenarne, likaledes förenade i lång gemensam stam; sesamoidgren saknas; ulnargrenen, som är enkel utgår från diskfältets bakre hörn; ulnarfältet är slutet genom en otydlig tvernerv och från detta fälts bakre hörn utgår den enkla subulnargrenen; främre dorsalnerven, som kommer från vingbasen förenas vid ulnarfältets slut med subulnargrenen genom en sned, men temligen lång tvernerv; en tvernerv sammanbinder midt för förutnämnde tvernerv dorsalnerven med vingens inkant och i den tvernerven utmynnar den andra dorsalnerven. Framvingarne ega vid basen i inkanten ingen serskild lob. Bakvingarne ega subcostalnerv, men sakna radialnerv; subradial-, carpal- och metacarpalgrenarne utgå från diskfältets främre hörn förenade i gemensam stam och från det bakre hörnet komma glenoidal- och styloidgrenarne skilda från hvarandra; från bakre sidan af samma vingfält utgår den enkla ulnargrenen; den enkla subulnargrenen (första dorsalnerven?) kommer från vingbasen; sesamoidgren saknas och annan tvernerv än den som tillsluter diskfältet finnes ej.

Djuren träffas både vid stillastående vatten och vid åar och andra rinnande vatten. Ej mer än en art tillhör Europas fauna och äfven vår.

1. *O. brunneicornis* (Pict.). Antennerna bruna eller blekgula, i sednare fallet ofta med 3 breda, mörka ringar; hufvud och pronotum med hvitgul hårighet; fötterna blekt hvitgulaktiga; framvingarne bruna med gulaktiga teckningar och hvitgul inkant. L. e. vsp. 5—7 millim.

*Hydroptila bruneicornis* Pict. Rech. 226. t 20. f. 12. Kol. Gen. & Sp. I. 106. *H. angustella* M'Lachl. Tr. Br. 95. t. 1. f. 5. *Orthotrichia angustella* M'Lachl Rev. & Syn. 519. t. 59.

Under Juli månad funnen i Skåne och på Kinnekulle.

*Beskr.* Antennerna enfärgadt bruna eller blekgula, ofta bleka med 3 breda, bruna ringar: en vid midten, en närmare spetsen och en i spetsen; sällan äro antennerna bruna med hvitaktig ring närmare spetsen. Hufvud och pronotum med hvitgul hårighet. Mesothorax brun. Palperna blekgula. Fötterna blekt hvitgulaktiga med gråa hårfransar. Abdomen gråbrun med hvita kanter. Framvingarne bruna, långs hela inkanten hvitgula, hvilken färg blott hos ♂ är mot analhörnet genombruten af brunt, hos ♀ deremot enfärgad; öfver midten finnes ett hvitgult tverband och derefter en hvitgul fläck, som genomskär framkantens fransar; vidare några hvitgula fläckar i vingspetsen. Med undantag af den hvitgula inkanten äro de öfriga teckningarne otydligare hos ♀. Fransarne äro grågula med gula fläckar. Bakvingarne blekgrå med blekare fransar. Hanens hornplåt på buksegmentet kort och grof.

## 4. Slägtet: HYDROPTILA Dalm.

Sporrarne 0, 2, 4. Oceller saknas. Antennerna tjocka, nästan perlbandslika, basleden ej gröfre än midtellederna. Maxillarpalpernas tvenne basleder korta, de öfriga långsträckta och trådformiga, den 5:e nästan längre än den 3:e och 4:e. De bakre tibierna

och 1:a leden af tarserna med längre hårfransar på den yttre, men med kortare på den inre sidan. Vingarne smala, skarpt spetsiga och lancettlika; de främre starkt håriga med talrika uppstående hår; deras nervulation temligen fullständig; de bakres mera ofullständig; fransarne i framkanten af framvingarne täta, i inkanten långa; likaså på bakvingarne, der de i inkanten äro flera gånger längre än vingbredden. Bakvingarnes framkant bildar en stark krök framåt och derefter en inskärning. Framvingarnes spetsar äro skarpa, men ej mycket utdragna och på den torkade insekten ej uppåtböjda.

De främre vingarne ega subcostalnerv och radialnerv, men endast den förre utlöper i framkanten, hvaremot den sednare utmynnar i subcostalnerven såsom en sned, lång tvernerv; subradialgrenen, som utgår från midten af diskfältets främre sida, utlöper slingrande i vingens framkant; från nämnde vingfälts främre hörn utgå carpal-, metacarpal- och sesamoidgrenarne, alla förenade i en gemensam stam och från samma fälts bakre hörn utkomma glenoidal- och styloidgrenarne förenade i gemensam stam; ulnargrenen kommer enkel från diskfältets bakre sida; ulnarfältet slutet och från dess bakre hörn utgår den enkla subulnargrenen; emellan dorsalnerven och vingens inkant samt emellan nämnde nerv och ulnarfältets tvernerv finnes på hvardera stället åter en tvernerv. Vid basen af framvingarnes inkant finnes en särskild liten lob. Bakvingarne sakna subcostalnerv, men ega kort, i framkanten utmynnande radialnerv; subradial-, carpal- och metacarpalgrenarne komma från diskfältets främre hörn i gemensam stam och från det bakre hörnet utgå hvar för sig glenoidal- och ulnargrenarne; sesamoid- och styloidgrenarne saknas; från vingbasen utgår subulnargrenen enkel och derefter abdominalnerverna; ingen tvernerv finnes, utom den som tillsluter diskfältet.

Djuren träffas både vid stillastående och rinnande vatten.

1. *H. sparsa* (Curt.). Antennerna bleka, med 2 breda, svartaktiga ringar, eller enfärgadt gulaktiga; hufvud och pronotum med hvit hårighet, blandad med svarta hår på ansigtet; fötterna smutsigt lergula, de främre mörkare; framvingarne svarta; med hvitaktig teckning. L. e. vsp. 5—8 millim.

*Hydroptila sparsa* Curt. Phil. Mag. 1834. 217. *H. pulch*ricornis (calocera Dalm.). Kol. Gen. & Sp. I. 105. *H. tineoides* M'Lacll. Tr. Br. 94. t. 5. f. 7. *H. sparsa* M'Lachl. Rev. & Syn. 511.

Funnen i Södermanland och vid Stockholm.

*Beskr.* Antennerna gulaktiga. antingen enfärgade eller med 2 breda, bruna ringar, den ene vid midten, den andre närmare spetsen. Hufvud och pronotum med hvit hårighet, blandad med svarta hår på ansigtet nedom antennerna. Abdomen brun med bleka kanter. Palperna lergula. Fötterna lergula med mörkgrå hårighet och fransar. Framvingarne svarta, med upprättstående svarta hår; en fläck vid basen, ett snedt tverband innanföre midten, hvilket genomskär både framkantens och inkantens fransar; ett tverband utanföre midten, hvilket genomskär inkantens fransar; några fläckar i spetsen; alla dessa teckningar äro hvitaktiga och tydligare hos ♀ än hos ♂. Bakvingarne mörkgrå, med fransar af samma färg. Hanens hornplåt på buksegmentet lång och smal samt dold i hårigheten.

2. *H. tineoides* (Dalm.). Antennerna enfärgadt bleka eller med brunt band nära spetsen, sällan enfärgadt mörka; hufvud och pronotum med hvitgul hårighet, som på hvarje sida af hjessan och på ansigtet under antennerna stundom är svartaktig; fötterna smutsigt lergula med bruna lår åtminstone på främsta paret; framvingarne svartaktiga med hvit teckning. L. e. vsp. 6—7 millim.

*Hydroptila tineoides* Dalm. Acta Holm. 1819. I. 125. t. 1. f. 4. Analect. Ent. 26. t. 3. f. 4. 5. Kol. Gen. & Sp. I. 105. *Hydroptila femoralis* M'Lachl. Rev. & Syn. 512. t. 58.

Förf. har endast sett arten från Stockholmstrakten.

*Beskr.* Antennerna enfärgadt gulaktiga, stundom med brunt band nära spetsen. Hufvud och pronotum med hvitgul hårighet, som på hvarje sida af hjessan och under antennerna stundom är svartaktig. Abdomen brun med hvitaktiga kanter. Palperna hvitgula. Fötterna smutsigt lergula; åtminstone främsta parets lår mörkbruna; hårigheten grå. Framvingarne svarta med ännu mörkare uppstående hår; en fläck vid basen, ett tverband innanföre midten, fläckar utanföre midten (bandet och fläckarne genomgående fransarne) och slutligen fläckar i spetsen, alla hvita. Bakvingarne mörkgrå, med blekare fransar. Hanens hornplåt på buksegmentet grof, lång och nästan rät.

## 7. Fam. **Beræidæ** Wallengr.

Antennerne ungefär lika långa med framvingarne, temligen grofva; 1:a leden temligen lång, mycket grof och hårig, stundom hos ♂ med en inre tand; 2:a leden kort och gröfre än de följande, hvilka äro temligen långa. Maxillarpalperna mycket långa och grofva, tätt håriga och under hvilan uppåtrigtade; basleden mycket kort, de följande sins emellan lika långa; 5:e leden enkel, ej mångledad eller piskformig. Fötterna föga håriga, med få, korta tornar; de bakerstas sporrar 4, de främstas 2. Framvingarne täthåriga; de bakre kortare och smalare än de främre, gleshåriga; båda vingparens subradialfält öppna; de främre oftast utan sällan med tvernerv mot slutet af costalfältet, men aldrig med någon sådan i subcostal- och radialfälten; de bakre utan subcostalnerv, men med radialnerv. Vingnerverna olika könen emellan och stundom äfven arterna emellan. Oceller saknas.

Hufvudet transverselt, temligen utdraget mellan antennerna, med håriga vårtor och hårigt ansigte, stundom hos ♂ med en fördjupning bakom hvardera antennen. Thorax med håriga vårtor. Labialpalperna grofva, långa och håriga. Fötternas sporrar 2, 4, 4, klorna mycket små. Vingarnes fransar långa och täta. Framvingarne hos ♂ med en valk nära basen eller med ett svart veck. Båda vingparen ega uti membranen hos båda könen en hornartad punkt något utanföre diskfältet, som hos vår arter alltid är slutet på framvingarne, ehuru det stundom är mycket kort. Abdomen är mycket kortare än vingarne och har oftast en tand på buken hos båda könen. Vingnerverna så olika arterna och ofta könen emellan, att de bäst åskådliggöras vid artbeskrifningarne.

Familjens arter äro små, starkt håriga, till färgen svarta och uppehålla sig vid bäckar, åar och floder, hvarest det är godt om vattenvexter.

Larven till de arter, som i detta fall äro kända, är smärt, bakåt afsmalnande; hufvudet och de främre thoraxsegmenterna äro robusta, mer eller mindre chitinösa; den har retractila analtrådar samt temligen långa bakre fötter. Huset är litet, krökt, mot framändan bredt, mot bakändan starkt afsmalnande, bestående af sammankittade sandkorn och fästadt vid roten af mindre vattenvexter. Det är funnet på soliga ställen i skogsbäckar och är till färgen svartaktigt.

Inom Europa finnas af familjen tvenne slägten, hvilka äfven hos oss ega representanter:

1. *Beræa.* Vingarne med afrundad spets; bakvingarne ej lancettlika; abdomen med en tand på nästsista buksegmentet hos båda könen; vid basen af framvingarne en mer eller mindre utvecklad valk hos ♂.

2. *Berœodes.* Vingarne med skarp spets; bakvingarne lancettlika; abdomen utan tand på något buksegment hos båda könen; framvingarne utan valk hos ♂, men i det stället med ett aflångt, svart veck.

## 1. Slägtet: BERÆA Steph.

Sporrarne 2, 2, 4. Vingarne temligen breda, med afrundad spets; de främre hos ♂ med mer eller mindre tydlig, hårig valk vid basen nära inkanten, de bakre ej lancettlika. Abdomen med en tand på nästsista buksegmentet hos båda könen. Antennerna temligen korta, basleden stundom med tand hos ♂. Vingnerverna olika könen och arterna emellan.

På grund af den stora olikhet arterna emellan kan slägtet delas i trenne subgenera, serdeles på grund af vingnervernas skiljaktighet.

I:o. Båda vingparens diskfält slutna genom tvernerv. Tvernerv i costalfältet saknas på framvingarne hos båda könen.

a) *Beræa* s. str. Antennerna hos ♂ med stark, krökt, ofta i hårigheten dold tand på basleden. Framvingarnes diskfält hos ♂ kort och beläget nära basen, tillslutet genom en vinklad tvernerv, hos ♀ långt och normalt; hos båda könen finnas fullständiga subcostal- och radialnerver, begge enkla; hos ♂ saknas deremot subradialgren och hos ♀ utgår den från diskfältets främre hörn; carpal- och metacarpalgrenarne utgå hos ♂ från diskfältets tvernerv, men hos ♀ från samma fälts främre hörn, båda förenade i gemensam stam, som hos ♂ är betydtigt längre än hos ♀; den enkla glenoidalgrenen utgår hos ♂ från diskfältets tvernerv, men hos ♀ från diskfältets bakre hörn; styloidgren saknas; den tvågrenige ulnargrenen utgår hos ♂ från det slutna, breda (på midten bredare) ulnarfältets främre hörn, men hos ♀ från diskfältets bakre hörn, hos båda könen i gemensam stam, som hos ♂ är betydligt längre än hos ♀; den hos ♂ tvågrenige, men hos ♀ tregrenige subulnargrenen utgår hos båda könen från ulnarfältets bakre hörn, men hos ♂ med lång, gemensam stam, men hos ♀ utan sådan: derefter följa hos ♂ en men hos ♀ två dorsalnerver, af hvilka den bakre har dubbel rot. Bakvingarne sakna hos båda könen subcostalnerv, men ega fullständig radialnerv; diskfältet hos båda är slutet men är hos ♂ längre än hos ♀; subradial- och carpalgrenarne utgå ur dettas främre hörn, förenade i gemensam stam; metacarpalgren saknas hos båda könen, men glenoidalgrenen utgår från diskfältets bakre hörn; den hos ♂ enkla, men hos ♀ tvågrenige ulnargrenen utgår från diskfältets bakre sida, hos den sednare, der ulnarfältet, som hos ♂ är öppet, sammanbindes genom tvernerv med diskfältet; subulnargrenen enkel och derefter följa abdominalnerverna.

1. *B. pullata* (Curt.). Svart. Fötterna svartbruna, med något gulaktiga knä och blekare, något silkeglänsande tarser; vid basen af framvingarne en njurformig, hårig valk hos ♂ och hans bakvingar, med en krökt, temligen lång, haruppfylld grop. L. e. vsp. 10—12 millim.

*Tya pullata* Curt. Phil. Mag. 1834. 215. *Rhyacophila penicellus* Pict. Rech. 195. t. 16. f. 20. *Rh. melas* Pict. l. c. 196. t. 16. f. 21. *Rh. barbata* Pict. l. c. 196. t. 16. f. 22. *Rh. nigrocincta* Pict. l. c. 197. t. 16. f. 23. *Nais aterrima* Brauer Neur. Austr. 74 bis *Beræa pullata* M'Lachl. Tr. Br. 166. t. 8. f. 9. t. 14. f. 16. 17. Rev. & Syn. 493. t. 51 & 52.

Arten, som under Maj och Juni månader anträffats hos oss vid sakta rinnande, men äfven vid stillastående vatten, tyckes vara temligen spridd inom Sverige, der den blifvit anmärkt i de södra och mellersta provinserna, åtminstone ända upp vid Stockholm.

*Beskr.* Antenner, palper, hufvud, thorax och abdomen svarta. Fötterna brunsvarta, låren mörkare och tarserna ljusare; de sednare med sidenglans, så att de i viss dager synas hvitaktiga. Vingarne bredt rundade i spetsen svarthåriga, de främre hos ♂ med en njurformig, hårbeklädd valk vid basen nära inkanten och de bakre hos samma kön med en krökt håruppfylld grop. Antennernas första led hos ♂ med en spetsig, krökt tagg på inre sidan nära basen, oftast dold i härigheten. Abdomens näst sista buksegment har hos ♂ en frans af grofva hår och det framom varande segmentet en grof tand; en sådan tand har ♀ på näst sista buksegmentet. Öfre analbihangen hos ♂ äro vid bas och spets bredare, till färgen svarta, i spetsen trubbiga, öfverallt håriga, och nedom dem framskjuta 2:ne långa, spetsiga, gula tornar; mellersta bihangen långa, smärta, krökta, nålformiga, gula, framskjuta från abdomens sista ryggsegments bakre kant; nedre analbihangen långa, smärta, starkt inåtkrökta, spetsen gul. Hanens analtub bildas af sista abdominalsegmentets öfre och nedre plåt, med 2 breda, trubbiga bihang.

b) *Ernodes* (Wallengr.). Antennerna hos ♂ utan tand. Båda vingparens diskfält hos båda könen slutna, temligen långa, normala, ehuru hos ♂ något kortare än hos ♀ samt bakvingarnes diskfält hos ♀ tillslutet med en vinkelformigt bruten tvernerv; hos båda könen finnas på framvingarne fullständiga och enkla subcostal- och radialnerver, äfvensom subradialgren, hvilken likväl hos ♂ utgår såsom en gren från radialnerven och stundom är vid utgången derifrån försvinnande, men hos ♀ utgår den deremot från diskfältets främre hörn och är något slingrande; från sistnämnde ställe utgår också carpal- och metacarpalgrenarne hos båda könen förenade i lång gemensam stam; glenoidalgrenen utgår från diskfältets bakre hörn på samma ställe som den tvågrenige ulnargrenen och stundom förenad med denne i mycket kort gemensam stam; styloidgren saknas; ulnarfältet hos ♂ öppet, men hos ♀ slutet och bredt; subulnargrenen hos ♂ enkel och utgår från diskfältets bakre sida, men hos ♀ tvågrenig och utgående från ulnarfältets bakre hörn; derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarne sakna hos båda könen subcostalnerv, men ega fullständig radialgren; subradialgrenen utgår från carpalgrenen och båda från den ur diskfältets främre hörn kommande metacarpalgrenen, så att denne är tregrenig; glenoidalgrenen kommer hos ♂ från diskfältets tvernerv, men hos ♀ ur samma vingfälts bakre hörn, ur hvilket hos den förre utgår den enkla, men hos den sednare den tvågreniga ulnargrenen; subulnargrenen hos båda könen enkel och efter den komma abdominalnerverna.

2. *B. articularis* (Pict.). Svart. Vingarne beklädda med tät, brunsvart härighet; fransarne i viss dager mörkt purpurfärgade; fötterna hos ♂ bruna med ljusa knä och smutsgula tarser, hos ♀ gulaktiga. L. c. vsp. 9—11 millim.

*Rhyacophila articularis* Pict. Rech. 198. t. 16. f. 26. *Berœa articularis* M'Lachl. Rev. & Syn. 497. t. 52.

Arten är funnen i Jemtland af framl. Prof. Wahlberg.

*Beskr.* Kroppen svart. Maxillarpalperna ganska långa och hos ♂ isynnerhet tätt besatta med långa och utspärrade hår, hvarigenom lederna helt döljas; hos ♀ äro de äfven ganska håriga, dock ej så starkt som hos ♂. Fötterna hos den sednare bruna med bleka knä och smutsgulaktiga tarser; hos den förra mer eller mindre gulaktiga. Vingarne klädda med tät brunsvart härighet, med mörk purpurglans på fransarne; framvingarne hos ♂ med den vanliga valken mot basen, men bakvingarne utan håruppfylld grop. Sista buksegmentet hos ♂ smutsgult och näst sista buksegmentet har hos båda könen en grof tand. Öfre analbihangen hos ♂ korta, päronformiga, håriga och gulaktiga; de nedre analbihangen hafva bred bas, som i nedre kanten är rundadt utvidgad, derefter afsmalna de starkt men utvidgas åter mot spetsen, hvilken är tver och med långa hår; deras

färg är brun och de äro starkt uppåtböjda. Honan har tvenne smala och långa analbihang, som äro nästan räta och med långa, svarta hår; nedanför bihangen är analtuben.

II:o. Framvingarnes diskfält hos båda könen slutet, men bakvingarnes deremot öppet; i framvingarnes costalfält finnes tvernerv mot slutet.

c) *Dophnea* (Wallengr.). Antennerna hos ♂ utan tand på basleden. Framvingarne ega hos båda könen fullständiga subcostal- och radialnerver, hvilka hos ♂ äro kort före utloppet bågböjda; diskfältet hos ♂ kort och slutet af vinkelformig tvernerv, hos ♀ normalt; subradialgren saknas hos ♂, men finnes hos ♀, der den utgår från främre hörnet af diskfältet, derifrån äfven carpal- och metacarpalgrenarne utgå i gemensam stam; dessa båda grenar komma deremot hos ♂ från diskfältets tvernerv i mycket lång gemensam stam; ulnarfältet hos ♂ öppet, men hos ♀ bredt och slutet; från bakre hörnet af diskfältet komma hos båda könen glenoidal- och den tvågrenige ulnargrenen förenade i gemensam stam, som hos ♂ är mycket lång, men hos ♀ kort; styloidgren saknas, men subulnargren finnes, hvilken hos ♀ är tregrenig och utgår från ulnarfältets bakre hörn, men hos ♂ kommer från vingbasen och synes tvågrenig, men bakre grenen är blott antydd; derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarna sakna subcostalnerv, men ega radialgren och nerverna äro lika hos båda könen; subradial- och carpalgrenarne utgå i gemensam stam nästan från vingbasen och så äfven i lång gemensam stam glenoidal- och ulnargrenarne; derefter följa den enkla subulnargrenen och abdominalnerverna; de öfriga nerverna saknas.

3. *B. maurus* (Curt.). Svart; vingarne temligen smala, de främre något spetsiga, svarta med brunaktig anstrykning, som är starkast på de bakres fransar; fötterna mörkt brunsvarta, med något blekare tarser och knä; framvingarne med liten, njurformig valk vid basen hos ♂. L. e. vsp. 9—10 millim.

*Thya maurus* Curt. Phil. Mag, 1834. 216. *Berœa maurus* M'Lachl. Tr. Br. 167. t. 14. f. 18. Rev. & Syn. 496. t. 52.

Arten är, så vidt kändt är, hittills endast funnen på Gottland, inom vår faunas område.

*Beskr.* Antennerna svarta; basleden utan tand hos ♂, hårig. Hufvud, thorax och abdomen svarta, med hårighet af samma färg. Palpernas hårighet starkare och tätare hos ♂ än hos ♀, svart. Fötterna mörkt brunsvarta, med något blekare tarser och knä. Vingarne något spetsigare än hos föregående arter, hos ♂ något mera än hos ♀, till färgen svarta med brunaktig anstrykning, som isynnerhet är märkbar på de bakres fransar; till formen smalare än hos föregående arter; vid basen af de främre finnes hos ♂ den hos slägtet vanliga njurformiga valken, som här är temligen liten. Abdomens nästsista buksegment har hos ♂ en lång, men hos ♀ en kort tand, som hos den förre är gulaktig och hos den sednare är svart. Hanens öfre analbihang långa, smärta, nålformiga och starkt inåtböjda, gulaktiga; de mellersta saknas och ersättas af en från öfre kanten af sista abdominalsegmentet utskjutande bred lob, som i spetsen är svagt urholkad; de nedre bihangen äro korta, vid basen triangulära, i spetsen delade i två, divergerande, korta, trubbiga grenar, till färgen svarta. Honans analbihang äro smärta, men bredare än hos närmast föregående art och tuben är regulier i utkanten, med täta och långa hår.

Larven är bakåt afsmalnande, till färgen hvit, stundom med blekgul anstrykning, hufvud och pronotum rödaktiga, fötter och analklor gulaktiga. Hufvudet temligen bredt, med korta, glesa hår; thoraxsegmenterna gleshåriga, främsta fotparet bredt, de öfriga smalare; lår och tibier med temligen talrika och långa hår; de 2 bakersta parens lår på inre sidan och sista parets äfven på yttre sidan med korta tornar. Inga respirationstrådar synliga. Den uppehåller sig ofta under vexters blad på ställen utanföre vattnet, dock så att stället fuktas af vatten. (Morton.)

Huset är 6—7 millim. långt, smärt, koniskt, krökt och bakåt afsmalnande; bakersta ändan tver, fylld af en membran med bredt hål i midten. Det utgöres af en silkehylsa, som på ytan betäckes af täta, fina sandkorn.

## 2. Slägtet: BERÆODES Eaton.

Sporrarne 2, 2, 4. Vingarne smala, spetsiga, lancettlika, särdeles de bakre; de främre hos ♂ utan hårig valk vid basen, men med ett smalt, långsträckt, snedt och svart veck. Abdomen hos båda könen utan tand på något af buksegmenterna. Antennerna något längre än hos Beræa, men utan tand hos ♂ på basleden. Vingnerverna nästan lika hos båda könen.

Båda vingparens diskfält och ulnarfält slutna. Framvingarnes subcostalnerv utgår från vingbasen, men radialnerven från diskfältets framsida närmare vingarnes bas; från diskfältets främre hörn utgår subradialgrenen och från samma ställe utgå carpal- och metacarpalgrenarne, hvilka båda äro förenade i temligen lång, gemensam stam; från bakre hörnet af samma vingfält utgå glenoidalgrenen och den tvågrenige ulnargrenen, båda i gemensam stam; den tvågrenige subulnargrenens båda grenar utgå ur ulnarfältets bakre hörn; derefter följa från vingbasen dorsalnerverna, som äro hos ♂ färre än hos ♀. Bakvingarne sakna subcostalnerv, men ega radialnerv, som utgår från diskfältets främre sida liksom på framvingarne; subradial- och carpalgrenarne utgå båda från diskfältets främre hörn, men metacarpalgren saknas; ur samma vingfälts bakre hörn utgår glenoidalgrenen, men hos ♂ saknas ulnargren, hvilken deremot hos ♀ finnes och utgår enkel från samma ställe som glenoidalgrenen; ulnarfältet är hos ♂ smalt, men hos ♀ bredt och utåt småningom bredare; från dess bakre hörn utgår hos ♂ en enkel subulnargren, men hos ♀ den tvågrenige subulnargrenens båda grenar; derefter följa från vingbasen abdominalnerverna. Vingarne ega ej andra tvernerver än de, som tillsluta diskfältet och ulnarfältet.

Inom Europa är hittills ej mer än en art känd, hvilken äfven tillhör vår fauna.

*B. minuta* (Lin.). Svart; framvingarne klädda med svartbrun hårighet; fransarne svarta; bakvingarne svarta, med svartgrå fransar; palperna hvitaktiga, med brun hårighet. L. e. vsp. 9—10 millim.

*Phryganea minuta* Lin. F. S. 381. *Beræodes minuta* M'Lachl. Rev. & Syn. 500. t. 52.

Är hos oss temligen sällsynt. Af Wahlberg i Östergötland och af Adjunkten Thomson i Skåne. Förbises lätt på grund af sin litenhet, liksom föregående till familjen hörande arter.

*Beskr.* Svart; hårigheten brunaktig. Antennerna svartbruna. Palperna hvitaktiga, med brunaktig hårighet. Fötterna brungulaktiga. Framvingarnes täta hårighet svartbrun, fransarne svarta. Bakvingarne svarta, fransarne svartgrå. Abdomen har ingen tand på buksegmenten hos någotdera könet, men ♂ har på nästsista buksegmentet en frans af långa hår. Öfre analbihangen hos ♂ äro mycket korta och bilda blott en rundad hårig svulst vid hvardera basen af de mellersta bihangen, som bilda 2 flata, räta och divergerande utskott, hvilka på hvardera sidan om sig hafva ett långt, sylformigt, gulaktigt utskott; de nedre bihangen långa, platta, uppåtböjda och åtföljda ofvantill hvardera af ett smärt, cylindriskt S-formigt böjdt utskott.

Äggen oregelbundet *spheriska* och inneslutna i en gelatinös massa, som vid beröringen med vattnet uppsväller till en bredt oval eller spherisk form.

Larven blekgrön; hufvudet ofvan olivbrunt, med 2 bleka linier, som baktill convergera, bildande ett slags U; pronotum tecknadt med små, täta, runda, svartaktiga eller bruna punkter, som bakåt äro större och mindre tätstående; mesonotum grönbrunt, med mörkare punkter; fötterna blekt gulaktiga, försedda med långa hår. Sådana finnas äfven på sista abdominalsegmenterna. (Morton.)

Huset ej olikt det hos *B. minuta*, men smärtare.

## 8. Fam. **Molannidæ** Wallengr.

Antennerna knapt eller föga längre än framvingarne, temligen grofva; 1:a leden gröfre än de följande, lika lång med eller kortare än hufvudet, 2:a leden mycket kort, hvardera af de följande längre. Maxillarpalperna grofva, håriga, nedböjda, båda basledерna, stundom äfven den 3:e, ganska korta, eljest den 3:e och de följande nästan lika långa; den 5:e ej mångledad eller böjlig. Fötterna med några få, korta tornar; bakersta fotparets sporrar 4 och de båda främstas 2. Vingarne långa och smala, nästan jemnsmala, under hvilan oftast svepta omkring kroppen; båda parens subradialfält öppna; de främre sakna tvernerv både i costal- och subcostalfälten, men ega sådan mot slutet af radialfältet. Bakvingarne sakna subcostalnerv men ega radialgren. Vingnerverna oftast både arterna och könen emellan mycket olika. Oceller saknas.

Hufvudet litet, transverselt och hårigt. Labialpalperna korta. Fötterna ganska långa och grofva, med tilltryckt hårighet, sporrarne 2, 4, 4 och hvarje par sinsemellan lika, på främsta tibierna korta, men på de öfriga temligen långa. Vingarnes spets rundad, de främre med kort, tilltryckt, mer eller mindre gles hårighet och korta fransar; de bakre ej bredare än de främre, men något kortare. Abdomen kort och robust.

Till vår fauna höra endast tvenne slägten, som lättast skiljas från hvarandra på följande sätt:

*Molanna.* Framvingarne ega bakom diskfältet ett genom tvernerv slutet ulnarfält samt äro långsträckta.
*Molannodes.* Framvingarne ega bakom diskfältet ett öppet ulnarfält och äro korta samt temligen breda.

### 1:a slägtet: MOLANNA Curt.

Vingarne smala, under hvilan nästan cylinderformigt svepta omkring abdomen. Framvingarne sakna alltid metacarpalgren, men ega hos ♀ ofta oberoende nerv, som utgår emellan ulnar- och subulnargrenarne samt oftast i gemensam stam med dessa; de ega derjemte hos båda könen ett slutet ulnarfält bakom diskfältet, som ock är slutet, men ulnarfältet genomskäres på midten genom en sned tvernerv emellan dorsalnerven och diskfältet; subradialgrenen utgår ensam ur diskfältets främre hörn och carpalgrenen ur det bakre hörnet stundom ensam, men stundom i gemensam stam åtminstone med glenoidalgrenen, men någon gång äfven med styloidgrenen. Bakvingarne sakna subcostalnerv, men ega radialnerv och radialfältet är genom tvernerv slutet nära diskfältets främre hörn, derifrån subradialgrenen ensam utgår. Nervförgreningen beskrifves närmare vid de serskilda arterna.

Den fullbildade insekten uppehåller sig vid stillastående vatten och vid insjöar, der den under dagen döljer sig bland strandens vexter, stundom långt nere bland rötterne. En del arter äro i rörelse nästan blott under natten, men andra deremot redan på eftermiddagen och mot aftonen. Inom vår faunas område finnas med säkerhet fyra arter, men vi intaga här en femte, som möjligen hos oss äfven kan träffas, emedan den är funnen i Finland uti Österbotten.

I:o. Framvingarne mörkare eller ljusare grå, till och med hvitgrå, med eller utan gulaktiga fläckar eller gulaktig anstrykning, aldrig enfärgadt svarta.
A) Palpernas 3:e led normal.
1) På framvingarne hos ♂ utgå ur diskfältets bakre hörn 3 nervgrenar i gemensam stam och hos ♀ likaledes 2—3 ofta i gemensam stam; på bakvingarne hos ♂ går ingen nerv parallelt med utkanten ..... 1. *angustata*.
2) På framvingarne hos ♂ och ♀ utgå ur diskfältets bakre hörn 3 nervgrenar i gemensam stam; bakvingarne hos ♂ med nerv parallelt med utkanten ... (4) *submarginalis*.
3) På framvingarne hos ♂ utgå ur diskfältets bakre hörn 2 nervgrenar, förenade stundom i kort gemensam stam, men hos ♀ 3 stundom alla förenade i kort gemensam stam; bakvingarne hos ♂ utan nerv parallelt med utkanten 2. *distinguenda*.
B) Palpernas 3:e led krökt, vid basen smal, utåt bredare, med svart tofs i ryggkanten. (På framvingarne hos ♂ utgår en ensam nervgren ur diskfältets bakre hörn) ..... 3. *palpata*.
II:o. Framvingarne svarta. (På framvingarne hos ♂ utgår ur diskfältets bakre hörn endast 1 ensam nervgren, men hos ♀ 3 i gemensam stam.) ..... 4. *carbonaria*.

1. *M. angustata* Curt. Hufvudets hår grå eller gula; palpernas 3:e led normal; framvingarne antingen mörkt eller ljust grå, gulgrå eller gråhvita, enfärgade eller med mer eller mindre tydliga, gulaktiga fläckar; ur diskfältets bakre hörn utgå hos ♂ 3 nervgrenar i gemensam stam, men hos ♀ endast 2, likaledes i gemensam stam; på bakvingarne hos ♂ går ingen nerv parallelt med utkanten. L. e. vsp. 20—27 millim.

*Molanna angustata* Curt. Phil. Mag. 1834. 214. Burm. Hand. 922. Kol. Gen. & Sp. II. 246. t. 4. f. 46. M'Lachl. Tr. Br. 100. t. 2. f. 5. 32. t. 6. f. 2. t. 12. f. 10. Rev. & Syn. 285. t. 31. *Phryg. vestita* Zett. Ins. Lapp. 1071. *Nais plicata* Ramb. Nevr. 502.

Var. 1. *Nigripalpis* Steph. Palper och abdomen svartbruna; framvingarne gulaktigt grå; låren brunaktiga.

*Molanna nigripalpis* Steph. Ill. 203. t. 33. f. 3. Kol. l. c. 246.

Var. 2. *Albicans* Zett. Palper grå; abdomen svartaktig; framvingarne hvitgrå eller hvitaktiga; låren något brunaktiga.

*Phryg. albicans* Zett. Ins. Lapp. 1071. Kol. l. c. 247.

Var. 3. *Lapponica.* Palper och abdomen nästan svarta; framvingar enfärgadt grå eller gulgrå; låren svarta.

Arten förekommer under Juli—September öfver hela vår halfö uti många varieteter, som öfvergå i hvarandra. Den är i rörelse isynnerhet om aftnarne och nätterna.

*Beskr.* Antenner lergula, men variera ända till nästan rent svarta. Kroppen brun eller svart. Hufvudets hår grå eller gulaktiga. Palpernas hårighet grå, svartbrun eller isynnerhet i öfre kanten svart; deras 3:e led till formen normal utan serskild svart hårtofs på ryggsidan. Fötterna blekgula, men stundom med mer eller mindre bruna eller svartaktiga lår och svarta coxæ. Abdomen brun eller mer eller mindre svartaktig. Framvingarne antingen enfärgade mörkgrå, grå, hvitgrå eller gulgrå, men hos hufvudformen mörkgrå med flera eller färre gula eller hvitgula fläckar i disk- och apikalfält; nerverna mörkare än bottnen, men mörkast hos de blekare varieteterna. Bakvingarne blekare eller mörkare grå med mörka nerver och grå fransar. På framvingarne hos ♂ och ♀ utgå ur diskfältets bakre hörn 3 nervgrenar (carpal-, glenoidal- och styloidgrenarne) vända framåt och i gemensam stam, men hos ♀ stundom blott 2 (carpal- och glenoidalgrenarne) äfven dessa i gemensam stam; hos ♂ utgå ur ulnarfältet ulnar- och subulnargrenarne i kort gemensam stam under det att dessa grenar utgå oftast åtskilda ur samma fält hos ♀, men den förstnämnde har hos henne en kort gren bakåt, som är den oberoende nerven. Öfre analbihangen hos ♂ smärta och långa, nära basen knäböjda och derefter starkt uppåtrigtade, småningom nästan bågformigt nedåtkrökta; nedre analbihangen vid basen breda, derefter småningom afsmalnande, uppåtkrökta, i spetsen trubbiga.

Larvens hufvud och de 2 främsta thoraxsegmenterna glänsande lergula; det förstnämnda med V-formig, svart fläck; pronotum i bakre kanten med bred svart bård; mesonotum med flere, tätt stående bruna fläckar i midten; metanotum och abdomen smutsigt brungula; respirationstrådarne hvitaktiga; fötterna lergula, vid basen tecknade med svart. Huset består af fin sand, är bredt, upptill konvext, nedtill platt eller föga konkavt; öfre

kanten är i ändan betydligt utdragen öfver munnen och bildar en halfrund sköld, som skyddar larven, när han utsträcker de främre segmenten för att hämta näring. Han kryper på vattnets botten och husets konvexa sida vändes alltid uppåt. (M'Lachl.)

2. *M. distinguenda* n. sp. Hufvudets hår grå; palpernas 3:e led normal; framvingarne hos ♂ gulgrå genom temligen tät, tilltryckt hårighet och ur diskfältets bakre hörn utgå 2 nervgrenar, stundom förenade i kort, gemensam stam; framvingarne hos ♀ hvitgrå eller hvitaktiga med mycket gles, tilltryckt hårighet och ur diskfältets bakre hörn utgå 3 nervgrenar, stundom förenade i gemensam stam. L. e. vsp. 19—25 millim.

Hittills blott funnen i mellersta Lappland.

*Beskr.* Liknar mycket vissa varieteter af M. angustata, men skiljes derifrån genast genom framvingarnes nervförgreningar Antennerna hos ♂ brunaktiga, hos ♀ hvitaktiga. Hårigheten på hufvud och thorax grå, hos ♀ blekare. Kroppen svart, hos ♀ mera svartgrå. Abdomen undertill blekare, med ännu blekare segmentkanter. Palperna med brungrå hårighet, som är temligen lång och tät på de 3 basslederna, hvilka ofvantill hafva några svarta hår; 3:e leden till formen normal. Fötterna hos ♂ grågulaktiga, med brunaktiga lår, hos ♀ hvitaktiga, med brunaktiga lår; coxæ svarta. Framvingarne hos ♂ gulgrå genom den temligen täta, korta och tilltryckta hårigheten; ur diskfältets främre hörn utgår ensamt subradialgrenen, men ur det bakre hörnet komma carpal- och glenoidalgrenarne, stundom, men ej alltid förenade i kort gemensam stam, hvaremot ur ulnarfältet komma styloid- och ulnargrenarne förenade i kort stam, men subulnargenen ensam; fransarne brunaktiga. Bakvingarne hos ♂ rökgrå, med mörkare nerver och fransar. Framvingarne hos ♀ gråhvita, med mycket gles och kort grågul hårighet; subradialgrenen utgår ensamt ur främre hörnet af diskfältet, men från bakre hörnet utgå 3 nervgrenar stundom i gemensam stam, af hvilka då carpalgrenen, som är lång, temligen strax lemnar stammen och utlöper i framkanten, men glenoidal- och styloidgrenarne, som äro korta, utlöpa den förre uti och den sednare bakom vingspetsen; ur ulnarfältets spets utgå 3 nervgrenar nemligen: ulnargrenen, den oberoende nerven och subulnargrenen, alla stundom i gemensam stam, men af dessa lemna då de båda förstnämnda, hvilka äro ganska långt förenade med hvarandra, ganska fort den gemensamma stammen, från hvilken den sistnämnde ensamt skiljer sig ganska fort; fransarne föga mörkare än grundfärgen. Bakvingarne hos ♀ blekt gråhvita med fransar af samma färg. Abdominalbihangen hos ♂ äro till form ganska lika med dem hos samslägtingarne, men de öfre äro kortare, bredare och i spetsen rundadt trubbiga.

3. *M. palpata* M'Lachl. Hufvudets hår hvitaktiga eller gulaktiga; palpernas 3:e led kort, något bågböjd, med svart hårtofs i öfre kanten; framvingarne blekt gulgrå eller hvitgrå; ur diskfältets bakre hörn utgår hos ♂ en ensam nervgren, men hos ♀ utgå derifrån 3 nervgrenar förenade i gemensam stam. L. e. vsp. 20—25 millim.

*Molanna palpata* M'Lachl. Rev. & Syn. 287. t. 31.

Förekommer under Augusti och September månader på spridda ställen inom vår halfö ända upp i Norges nordliga delar, isynnerhet vid insjöar, och är mera i rörelse under dagen än de flesta af sina samslägtingar.

*Beskr.* Liknar åtskilliga varieteter af *M. palpata*, men skiljes lätt derifrån genom formen hos palpernas 3:e led, som är lika hos båda könen. Antennerna ljust bruna, med föga mörkare ringar. Kroppen svart eller svartaktig. Hufvudets hår hvitaktiga eller gulaktiga. Palpernas hårighet brungrå eller brunaktig; 3:e leden mycket kortare än den 4:e, något bågböjd, vid basen smal, men utåt tjock, i öfre kanten försedd med en tydlig och upprättstående, skarpt svart hårtofs. Fötterna lergula, med svarta coxæ och svartbruna lår. Abdomen svart, med blek sidolinea. Framvingarne blekgrå eller gråhvita, enfärgade, men i kanterna smalt brunaktiga, med brunaktiga nerver och fransar. Bakvingarne blekt rökgrå eller hvitgrå, i kanterna smalt brunaktiga, med fransar och nerver likaledes brunaktiga. På framvingarne hos ♂ utgår ur främre hörnet af diskfältet ensamt subradialgrenen och ur bakre hörnet ensamt carpalgrenen, men ur ulnarfältets bakre hörn komma glenoidal-, styloid- och den enkla ulnargrenen i gemensam stam och alla vända bakåt, samt den enkla subulnargrenen utgår ur ulnarfältet bakom dettas bakre hörn; hos ♀ utgår subradialgrenen såsom hos ♂, men ur diskfältets bakre hörn komma i gemensam stam 3 nervgrenar, nemligen carpal-, glenoidal- och styloidgrenarne, vända framåt och utlöpa i vingkanterna såsom hos *M. distinguenda*, men ur ulnarfältet komma ur bakre hörnet ulnargrenarne och den långa oberoende nerven i gemensam stam; samt ur samma hörn den enkla subulnargrenen. Analbihangen hos ♂ likna dem hos *M. angustata*, men de öfre äro bredare, mera upprätt stående och ej så starkt böjda och de nedre kortare, ej så smala och mot spetsen inböjda.

*Anm.* Inom Finland har en till slägtet hörande art anmärkts, som ännu ej träffats hos oss, men som möjligtvis förekommer isynnerhet i de nordligare provinserna.

(4). *M. submarginalis* M'Lach. Hufvudets hår gråaktiga; palpernas 3:e led normal; framvingarne rökgrå, med mer eller mindre tydligt hvitaktigt band; ur bakre hörnet af diskfältet utgår hos ♂ blott en nervgren, men hos ♀ 3 sådana i gemensam stam; bakvingarne med en parallelt med utkanten löpande nerv, deri de flesta öfriga nerver sluta. L. e. vsp. 25—30 millim.

*Molanna submarginalis* M'Lachl Rev. & Syn. 286. t. 31.

Under Augusti månad träffad i södra och mellersta Finland. Förf. har visserligen i Skåne påträffat honor, som möjligen tillhöra denna art, men då inga hanar funnits, vågar han ej identifiera dem dermed.

4. *M. carbonaria* M'Lachl. Hufvudets hår svarta; palpernas 3:e led normal; framvingarne enfärgadt svarta; bakvingarne mörkgrå med mörkgrå fransar. L. e. vsp. 17—18 millim.

*Molanna carbonaria* M'Lachl. Rev. & Syn. 287. t. 31. *Phryg. nigra* Zett. Ins. Lapp. 1072 (secund. sp. orig.).

Är en hos oss sällsynt art, som hittills endast under Juli månad blifvit funnen i Blekinge samt under Augusti månad vid Lycksele och Muonioniska i Lappmarkerna.

*Beskr.* Hela kroppen svart, med svart hårighet. Fötterna svarta, med brunaktig anstrykning. Palperna svarta, 3:e leden normal. Framvingarne svarta och bakvingarne mörkgrå; fransarne mörkgrå. På framvingarne utgå hos ♂ subradialgrenen ur diskfältets främre hörn och ur det bakre carpalgrenen ensamt, men hos ♀ utgår subradialgrenen såsom hos ♂ och ur det bakre hörnet utgå carpal-, glenoidal- och styloidgrenarne förenade i gemensam stam; den sistnämnde grenen är mycket kort; ur ulnarfältet utgå hos ♂ glenoidal-, styloid-, ulnar- och subulnargrenarne alla förenade i gemensam stam, men hos ♀ utgå ur sagde vingfält ulnargrenen, oberoende nerven och subulnargrenen i gemensam stam; den oberoende nerven temligen kort. Öfre analbihangen hos ♂ korta, mycket breda ända ut i den trubbiga spetsen, uppåtrigtade och i den nedre kanten något utskurna; de nedre analbihangen uppåtkrökta, bredare än hos föregående arter och småningom afsmalnande till trubbig spets.

## 2. Slägtet: MOLANNODES M'Lachl.

Vingarne temligen korta, utåt breda, under hvilan föga svepta omkring kroppen. Framvingarnes nervförgreningar såsom hos föregående slägte, men mera regelbundna och lika hos båda könen; hos ♀ saknas på bakvingarne oberoende nerv. Framvingarnes ulnarfält är öppet och genomskäres icke på midten genom någon tvernerv. Framvingarne ega metacarpalgren, som ofta utgår i mycket kort gemensam stam med glenoidal- och styloidgrenarne ur diskfältets bakre hörn; ulnargrenen är tvågrenig och kommer från vingbasen i gemensam stam med den enkla subulnargrenen.

Slägtets lefnadssätt är okändt och till vår fauna hörer så vidt kändt är endast en art.

*M. Zelleri* M'Lachl. Hufvudets hår gulaktiga; framvingarne mer eller mindre mörkt brungråaktiga, merendels med blekgula fläckar i disken, sällan enfärgadt askegråaktiga. L. e. vsp. 15—17 millim.

*Molannodes Zelleri* M'Lachl. Ann. Soc. Ent. Fr. 1866. 179. t. 8. f. 1—5. Rev. & Syn. 288. t. 32.

En hos oss sällsynt art, som hittills endast träffats i Blekinge och Östergötland.

*Beskr.* Hufvudets hår gulaktiga; kroppen svart, med grå hårighet. Antennerna svarta, mot spetsen blekare. Palperna bruna med brungrå hårighet. Fötterna grågulaktiga med bruna lår och svarta coxæ. Abdomens sidolinea blek. Framvingarne mer eller mindre mörkt gråbrunaktiga, med blekgula, ej skarpt begränsade fläckar i disken och mot utkanten, bland hvilka den, som är belägen vid diskens tvernerver är störst och mera tvergående; stundom äro likväl dessa fläckar mycket otydliga eller aldeles felslående, så att vingarne äro

enfärgade; stundom äro framvingarne enfärgadt askegrå. Bakvingarne blekgrå, med fransar af samma färg. Hanens öfre analbihang nedåtrigtade, vid basen breda, i yttre kanten bågformigt inskurna, i nedre spetsen rundadt trubbiga; de nedre bihangen uppåtkrökta, vid basen bredare, men utåt afsmalnande till en trubbig spets.

## 9. Fam. **Leptoceridæ** Leach.

Antennerna betydligt, stundom många gånger längre än framvingarne, fina, borstlika; 1:a leden gröfre än de följande, sväld, uppblåst och kägelformig; 2:a leden temligen kort och något sväld; hvardera af de följande smärta, flera gånger längre än den 2a. Maxillarpalperna långa och stark håriga, under hvilan merendels framåtsträckta; 4:e och 5:e lederna smärtare än de öfriga; den sistnämnde ej mångledad eller piskformig. Fötterna med eller utan små, korta tornar; bakersta fotparets sporrar alltid 2, det främstas deremot 1, 2 eller 0. Vingarne långa; de främre temligen smala, under hvilan merendels takformigt lagda öfver de andra; deras subradialfält slutet genom tvernerv, men de bakres öppet; de främre sakna alltid i costalfältets midt tvernerv, men ega stundom sådan i subcostalfältets eller i radialfältets midt, stundom i båda; de bakre sakna subcostalnerv, men ega radialgren; de främres nerver äro stundom könen emellan olika, i det att ♀ eger men ♂ saknar hos ett slägte styloidgren. Oceller saknas.

Antennerna hos ♀ något kortare än hos ♂. Hufvud och pronotum oftast tätt håriga. Labialpalperna ganska korta. Fötterna ganska långa och smärta; främsta paret dock kortare än de öfriga; alla med tilltryckta glänsande fjäll; sporrarne till antalet olika hos olika slägten, men sinsemellan olika långa, i det att den yttre i hvarje par är vanligen kortare än den inre. Framvingarne oftast betäckta med temligen tät hårighet och försedda med mer eller mindre långa fransar. Bakvingarne mycket kortare än de främre, stundom bredare än, stundom smalare än de främre, men stundom lika breda med dessa; i förstnämnde fallet äro de veckade, men eljest utan veck. Abdomen ganska smärt.

Vingnerverna ganska regelbundna. De främre vingarne ega subcostal- och radialnerver, men sakna alltid tvernerv mot slutet af costalfältet, men ega stundom sådan antingen mot slutet af subcostalfältet eller radialfältet, sällan i båda; subradialfältet är alltid slutet genom tvernerv och ur dess främre hörn utgå subradial- och carpalgrenarne oftast förenade i mer eller mindre lång gemensam stam, men stundom sinsemellan skilda; metacarpalgrenen kommer merendels från samma fälts bakre hörn; sesamoidgren saknas; glenoidal- och ulnargrenarne äro stundom förenade i gemensam stam, men stundom skilda från hvarandra; mellan dessa finnes sällan styloidgrenen tillstädes; ett slutet ulnarfält bakom diskfältet finnes oftast, men saknas åtminstone hos ett slägte; detta vingfält är merendels kort, ej mer än hälften så långt som det framom varande diskfältet, men stundom är det längre och räcker nästan till vingbasen; subulnargrenen är antingen enkel eller tvågrenig; derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarne sakna alltid subcostalnerv, men ega alltid radialnerv; subradial- och carpalgrenarne utgå ofta från diskfältets främre sida, men stundom från dess främre hörn, oftast förenade i gemensam stam, hvilken stundom är så lång, att subradialgrenen nästan aldeles liknar en tvernerv nära vingspetsen; subradialfältet är alltid öppet; metacarpalgrenen utgår från det slutna diskfältet; derifrån komma också glenoidal- och ulnargrenarne stundom vidt skilda från hvarandra,

stundom förenade i gemensam stam; styloidgren saknas; subulnargrenen antingen enkel eller tvågrenig; ulnarfältet alltid öppet. Derefter följa abdominalnerverna.

Då de fullbildade djuren hvila, sträcka de både de långa antennerna och maxillarpalperna rakt framåt. De sednare få derigenom i hast ett fotlikt utseende. Genom de långa antennerna påminna åtskilliga af dem om Tineidslägtet Nemophora och är detta orsaken, hvarföre LINNÉ beskrifvit en hithörande art bland sina Tineæ. De träffas både vid rinnande och stillastående vatten, tillochmed vid små dammar, der de hvila på vattenvexter eller bland gräset, men uppskrämmas derifrån lätt. Öfver vattenytan flyga de ofta i stora skaror, somliga i det starkaste solsken, andra blott mot aftonen eller under natten. Deras larver äro smärta och utmärka sig genom den ovanliga längden hos bakersta fotparet, hvilket är betydligt längre än de båda främre. Huset har vanligen en cylindrisk form.

Inom vår faunas område äro hittills följande slägten anmärkta:

I:o. Sporrarne 2, 2, 2. (Framvingarnes subradial- och carpalgrenar förenade i gemensam stam; likaså glenoidal- och ulnargrenarne samt emellan dessa båda styloidgrenen hos ♀, men saknas hos ♂) ..... 1. *Leptocerus.*

II:o. Sporrarne 0, 2, 2.

A) Framvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå skilda från hvarandra ur subradialfältets främre hörn.

a) Framvingarne med tvernerv både i subcostal- och radialfältet samt med styloidgren hos båda könen; deras vingspets under hvilan inböjd ..... 2. *Mystacides.*

b) Framvingarne med tvernerv blott i subcostalfältet, men ej i radialfältet och sakna hos båda könen styloidgren; deras vingspets under hvilan ej inböjd.

1) Framvingarnes tvernerver i disken trappstegsformiga; bakvingarne bredare än de främre, i framkanten mot spetsen ej utskurna ..... 6. *Allotriogamatis.*

2) Framvingarnes båda bakersta tvernerver i disken bilda en rät linea; bakvingarne föga bredare än de främre, i framkanten mot spetsen starkt utskurna ..... 7. *Aetesis.*

B) Framvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå förenade i gemensam stam ur subradialfältet; tvernerverna i disken trappstegsformiga; bakvingarne smalare än de främre, i framkanten mot spetsen utskurna ..... 9. *Setodes.*

III:o. Sporrarne 1, 2, 2. (Framvingarne sakna styloidgren.)

A) Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar förenade i lång gemensam stam.

a) Framvingarnes subradial- och carpalgrenar förenade i lång gemensam stam; palpernas 2:a led kortare än den 1:a ..... 5. *Oecetis.*

b) Framvingarnes subradial- och carpalgrenar ej förenade i gemensam stam. Palpernas 2:a led längre än den 1:a ..... 8. *Pleurograpta.*

B) Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå vidt skilda från hvarandra.

a) Framvingarne sakna ulnarfält; diskfältet mycket bredt och från dess tvernerv utgår ulnargrenen ..... 3. *Triænodes.*

b) Framvingarne ega slutet ulnarfält; diskfältet smalare och från dess bakre hörn utgår ulnargrenen ..... 4. *Erotesis.*

## 1. Slägtet: LEPTOCERUS LEACH.

Sporrarne 2, 2, 2. Antennerna mer än 2 gånger, men hos ♀ knapt mer än $1^1/_2$ gång så långa som framvingarne. Hufvudet hårigt, men mesonotum nästan kalt. Ögonen hos båda könen små och lika. Maxillarpalperna starkt håriga, 1:a leden kort, 2:a längst, 3:e kortare än den 4:e och den 5:e nästan lika lång med den 4:e. Framvingarne långsträckta, utåt något bredare, oftast med kort, tät och tilltryckt hårighet; spetsen rundad. under hvilan ej inböjd; fransarne korta. Bakvingarne bredare än framvingarne, mot

inkanten starkt veckade; i framkanten jemna, ej inskurna; spetsen rundad, fransarne korta, men mot analhörnet långa. Framvingarnes nerver könen emellan olika, i det att hos ♀ finnes styloidgren, som utgår emellan glenoidal- och ulnargrenarne i gemensam stam med dessa ur diskfältets bakre hörn, men saknas aldeles hos ♂; subradial- och carpalgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet af det långsträckta subradialfältet; ej subcostalfältet utan blott radialfältet utåt slutet genom tvernerv, som förenar radialnerven med subradialfältet; slutet ulnarfält finnes, som är icke eller föga längre än subradialfältet; ulnargrenen utgår ur diskfältets bakre hörn i gemensam stam med glenoidalgrenen, och subulnargrenen utgår från ulnarfältet. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå förenade i gemensam stam ur diskfältets bakre hörn; subulnargrenen tvågrenig, dess båda grenar temligen långa; metacarpalgrenen kommer från främre hörnet och carpalgrenen från främre sidan af diskfältet; från sistnämnde gren skiljer sig den temligen långa subradialgrenen närmare vingspetsen.

Så vidt kändt är tillhöra slägtets arter norra halfklotet såväl i gamla som i nya verlden. Honorna äro nästan alltid något mindre än hanarne; de förras abdomen är gröfre än de sednares; dess form är cylindrisk. Larven lefver i både rinnande och stillastående vatten. Dess hufvud är litet och aflångt; främsta thoraxsegmentet är litet; de båda andra breda; abdomen cylindrisk med parallela sidor; dess 1:a segment har på midten af ryggen en bred puckel. Huset är cylindriskt och något krökt, bredare åt ena ändan; det består af sand, ofta med påfästade vextbitar. Pupans hus är mycket kortare, emedan larven före förvandlingen afskär ett stycke af bakändan.

Till vår fauna höra följande arter:

I:o. Framvingarne utan ljusa tverband eller fläckar, men med mer eller mindre tydlig ljus fläck i inkanten nära analhörnet, hvilken likväl hos döda exemplar ofta försvinner eller blir otydlig.
- A) Framvingarnes tre tvernerver i disken trappstegsformiga (ligga på nästan lika afstånd från hvarandra.)
  - a) Hufvudets hår grå eller grågula.
    - 1) Framvingarne grå, med grofva, skarpt afstickande nerver ..... 1. *Nigronervosus.*
    - 2) Framvingarne brungula, med otydliga nerver ..... 2. *senilis.*
  - b) Hufvudets hår hvita eller smutshvita.
    - 1) Framvingarne brungrå eller bruna, i framkanten mot spetsen smalt hvita 3. *Annulicornis.*
    - 2) Framvingarne brunaktiga, enfärgade ..... 4. *Perplexus.*
    - 3) Framvingarne vid basen blekare, mots spetsen mörkare bruna ..... 5. *Dissimilis.*
- B) Framvingarnes 3 tvernerver i disken ej trappstegsformiga (en af dem ligger på betydligare afstånd än de 2 öfriga sins emellan).
  - a) Den bakersta tvernerven i framvingarnes disk belägen betydligt längre inåt än de 2 främre, som bilda en nästan rät linea ..... 6. *Aterrimus.*
  - b) Den främste tvernerven i framvingarnes disk belägen betydligt längre utåt än de båda bakre, som bilda en aldeles rät linea.
    - 1) Framvingarne blekt rödbruna; bakvingarnes fransar blekgrå ..... 7. *Fulvus.*
    - 2) Framvingarne bruna; bakvingarnes fransar gråaktiga, i spetsen hvitaktiga 8. *Robertellus.*

II:o. Framvingarne med ljusa tverband och fläckar.
- A) Framvingarne med blekgrå tverband och fläckar; hufvudhåren grå ..... 9. *Bilineatus.*
- B) Framvingarne med snöhvita tverband och fläckar.
  - 1) Hufvudhåren snöhvita ..... 10. *Albifrons.*
  - 2) Hufvudhåren gulhvita ..... 11. *commutatus.*
  - 3) Hufvudhåren svarta ..... 12. *Gallatus.*

I:o. Framvingarne utan ljusa tverband eller fläckar, men med mer eller mindre tydlig, hos torkade exemplar oftast helt försvinnande ljus fläck i inkanten nära analhörnet, hvilken är gemensam på de sammanlagda vingarne.

A) Framvingarnes 3 tvernerver i disken trappstegsformiga.

a) Hufvudets hår hvitgrå eller grågula.

1) Låren med långa grå cilier. (*Ceraclea* Kol.).

1. *L. nigronervosus* Retz. Hufvudets hår hvitgrå; framvingarne gråbruna, halft genomskinliga, med grofva, skarpt afstickande, svarta nerver; blek fläck i inkanten och mörkt pterostigma. L. e. vsp. 22—27 millim.

*Phryganea nigronervosa* Retz. Nomencl. 56. *Phr. fennica* Fabr. E. S. II. 78. *Phr. nervosa* Fabr. l. c. Suppl. 201. *Phr. barbata* Zett. Ins. Lapp. 1091. *Ceraclea nervosa* Kol. Gen. & Sp. II. 242. t. 4. f. 45. *Mystacida venosa* Ramb. Nevr. 508. *Mustacides venosus* Brauer N. A. 41. *Leptocerus nervosus* M'Lachl. Tr. Br. 102. t. 4. f. 3. *Lept. nigronervosus* M'Lachl. Rev. & Syn. 296. t. 32.

Förekommer under våren och sommaren vid floder och insjöar der och hvar inom Sverige ända upp i Lappmarkerna samt är inom Norge träffad åtminstone på Dovre och i Sydvaranger.

*Beskr.* Antennerna svartaktiga, på yttre sidan med hvitaktig glans, undertill hvitringlade till midten, på öfre sidan med antydning till hvita ringar; basleden brunhårig. Kroppen svart. Hufvudets hår hvitgrå. Palperna med tät, brun hårighet. Fötterna bruna, låren undertill med långa, grå cilier; coxæ svarta; tibier och tarser brungulaktiga, de sednare med breda, bruna ringar. Framvingarne mot spetsen betydligt breda, till färgen gråbruna, halft genomskinliga, med kort gulgrå hårighet, grofva, skarpt afstickande, svarta nerver. blek fläck i inkanten nära analhörnet och bruna fransar; diskens tvernerver trappstegsformiga. Bakvingarne ganska breda, mot analhörnet utvidgade, till färgen grå, halft genomskinliga, med gles, svart hårighet, bruna nerver och mörkgrå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ korta, breda, med trubbig spets; de nedre analbihangen starkt krökta uppåt, med en mindre led i spetsen.

2) Låren hvithåriga.

2. *L. senilis* Burm. Hufvudets hår gula; framvingarne brunaktigt ockragula, med otydliga nerver, blek fläck i inkanten vid analhörnet ock smal gul framkant. L. e. vsp. 22—25 millim.

*Mystacides senilis* Burm. Handb. 920. *Myst. ochraceus* Kol. Gen. & Sp. II. 250 p. p. *Leptocerus fulvus* M'Lachl. Tr. Br. 103. t. 12. f. 12 (nec Ramb.). Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 164 (nec Ramb.). *Lept. senilis* M'Lachl. Rev. & Syn. 299. t. 32.

Arten är temligen allmän vid insjöar och stillastående vatten inom Sverige ända upp i Lappmarkerna och inom Norge anmärkt i Sydvaranger.

*Beskr.* Antennerna gula med bruna eller svarta ringar nästan ända ut i spetsen. Kroppen brun. Hufvudets hår gula. Palperna gulgåriga. Abdomen brun, med blek sidolinea. Fötterna gulaktiga; coxæ bruna; tarserna isynnerhet de båda främre paren matt brunringlade; låren hvithåriga. Framvingarne smala, föga bredare mot spetsen; till färgen brunaktigt ockragula, till följe af den täta hårigheten, hvarigenom nerverna nästan alldeles döljas; framkanten smalt gul; i inkanten nära analhörnet en gulaktig fläck, som hos döda exemplar snart blir otydlig; diskens tvernerver trappstegsformiga; fransarne brunaktigt ockragula. Bakvingarne brungrå, föga genomskinliga, med blekare fransar. Öfre analbihangen hos ♂ bredt triangelformiga, med gula hårfransar; derunder ett smalt och nedåtböjdt utskott från en vid basen bredare lob; de nedre analbihangen smala; uppåtrigtade, med gula hårfransar och böjd spets.

b) Hufvudets hår hvita eller smutshvita.

3. *L. annulicornis* Steph. Hufvudets hår hvita; framvingarne bruna eller brungrå, mot spetsen mörkare, med otydliga nerver, gulaktig fläck i inkanten nära analhörnet, mot spetsen smalt hvit framkant och i spetsen hvita fransar. L. e. vsp. 18—24 millim.

*Leptocerus annulicornis* Steph. Ill. 199. M'Lachl. Tr. Br. 105. t. 12. f. 14. 15. Rev. & Syn. 301. t. 33. *Mystacides perfusus* Kol. Gen. & Sp. II. 254 p. p.

Denna hos oss, såsom det synes sällsynta art är hittills endast träffad vid Ringsjön i Skåne.

*Beskr.* Antennerna mörkt svartbruna, på mer än halfva längden bredt hvitringlade. Hufvudet och antennernas basled hvithåriga. Kroppen svart. Palperna hvithåriga. Abdomen grå, med blek sidolinea. Fötterna hvita; coxæ svarta. Framvingarne mot spetsen betydligt bredare, tillfölje af hårigheten bruna eller brungrå, mot spetsen mörkare, med gul fläck i inkanten nära analhörnet, framkanten mot spetsen hvit; nerverna temligen otydliga; diskens tvernerver trappstegsformiga; fransarne grå, i vingspetsen hvita eller hvitaktiga, men i analhörnet nästan svarta. Bakvingarne grå, med grå fransar, som mot analhörnet blifva hvitaktiga. Öfre analbihangen hos ♂ korta, breda, nästan triangelformiga; nedanför dessa en bred, trubbigt rundad lob; de nedre analbihangen smala, uppåtrigtade, något krökta, cylindriska, med en liten led i spetsen.

4. *L. perplexus* M'Lachl. Hufvudets hår hvita; framvingarne brungrå, med otydliga nerver, gulaktig fläck i inkanten nära analhörnet och enfärgade, brunaktiga fransar. L. e. vsp. 20—23 millim.

*Leptocerus perplexus* M'Lachl. Rev. & Syn. 302. t. 37. *Mystacides fennicus* Kol. Gen. & Sp. II. 252. t. 3. f. 25 (nec Fabr.).

Äfven denna art är hittills blott anmärkt vid Ringsjön i Skåne.

*Beskr.* Arten liknar föregående, derifrån den skiljes genom enfärgade fransar, gulgrå fötter med brunringlade tarser, brungrå framvingar, som hafva gles, brungul hårighet; antennernas hvita ringar äro mindre rent hvita och otydligare. Öfre analbihangen hos ♂ äro bredare än hos föregående art, men nästan af samma form; de nedre deremot betydligt kortare, smala, uppåtrigtade, åtföljande abdominalsegmentets kant, spetsarne inåtböjda.

5. *L. dissimilis* Steph. Hufvudets hår smutshvita; framvingarne vid basen blekare, mot spetsen mörkare bruna och der något purpurskimrande, med otydliga nerver, gulaktig fläck i inkanten nära analhörnet och mörkbruna, i analhörnet svartbruna fransar. L. e. vsp. 14—20 millim.

*Leptocerus dissimilis* Steph. Ill. 197. M'Lachl. Tr. Br. 108. t. 12. f. 20. Rev. & Syn. 311. t. 34. Wallengr. Öfvers. af K. A:s Förhandl. 1870. 165. *Mystacida vetula* Ramb. Nevr. 512. *Mystacides aureus* Kol. Gen. & Sp. II. 256. t. 4. f. 39 (nec Pict.). *Myst. sericeus* Kol. l. c.

Är en inom Sverige vid åar och insjöar ända in i Lappmarkerna allmän art.

*Beskr.* Antennerna mörkbruna, hvitringlade, mot spetsen bruna. Hufvudets hår smutshvita. Palperna gråbruna. Fötterna hvitaktiga; coxæ mot basen bruna; tarserna mer eller mindre brunringlade. Abdomen brun, med hvitaktig sidolinea, hos ♀ undertill grönaktig. Framvingarne smala, mot spetsen något bredare, till färgen bruna, till följe af den täta hårigheten, hvilken är mot basen blekare, men mot vingspetsen mörkare och der i viss dager purpurskimrande; i inkanten nära analhörnet en gulaktig fläck, som är mest synlig på det lefvande djuret, då vingarne äro sammanlagda; nerverna föga synliga; tvernerverna i disken trappstegsformiga; fransarne mörkbruna, i analhörnet betydligt mörkare, nästan svartbruna. Bakvingarne grå, halft genomskinliga, med grå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ breda, i nedre kanten rundade, med utdragen fin spets; de nedre analbihangen breda, gaffelformigt delade, båda grenarne vidt skilda från hvarandra, den öfre kortare och bredare, den nedre längre och mera krökt.

B) Framvingarnes 3 tvernerver i disken ej trappstegsformiga.

a) Den bakersta tvernerven i framvingarnes disk belägen betydligt längre inåt än de 2 främre, som bilda nästan en rät linea.

6. *L. aterrimus* Steph. Hufvudets hår mörkbruna; framvingarne mörkt svartbruna, opaka, med gul fläck i inkanten nära analhörnet och otydliga nerver. L. e. vsp. 16—22 millim.

*Leptocerus aterrimus* Steph. Ill. 200. M'Lachl. Tr. Br. 107. t. 12. f. 18. 19. Rev. & Syn. 302. t. 33. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 164. *Mystacides niger* Kol. Gen. & Sp. II. 257. t. 3. f. 31 (nec Lin. & Zett.).

*Var. tinæoides* Scop. Hufvudets hår gulbruna; framvingarne gulbruna utan antydning till gulaktig fläck i inkanten nära analhörnet.

*Phryg. tinæoides* Scop. Ent. Carn. 267. *Mystacides tinæoides* Brauer N. A. 41. *L. perfuscus* Steph. Ill. 196.

Under sommar och höst ganska allmän i södra och mellersta Sverige. Hittills nordligast anmärkt i Dalarne. Varieteten hör mera till södern, men förekommer jemte hufvudformen äfven i de nordligare provinserna. Arten uppehåller sig vid dammar, gropar, insjöar och sakta flytande åar.

*Beskr.* Antennerna svartbruna, med hvita ringar på första tredjedelen närmast basen. Kroppen svartbrun. Hufvudets och palpernas hårighet mörkbrun. Abdomen med blek sidolinea. Fötterna bruna, med bleka ringar på tarserna; coxæ svarta. Framvingarne smala, föga bredare mot spetsen, till färgen svarta eller svartbruna tillfölje af den täta hårigheten; opaka, med otydliga nerver och en gul fläck i inkanten vid analhörnet, hvilken är tyglig hos den lefvande insekten, då vingarne sammanläggas; af diskens 3 tvernerver är den bakersta belägen betydligt längre inåt än de båda främre, hvilka oftast men ej alltid bilda en rät linea; fransarne svarta. Bakvingarne blekare svarta, med tydligare nerver och svartgrå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ breda, korta, i spetsen afrundade, med bleka hårfransar; de nedre analbihangen uppåtrigtade, långa, krökta, mot spetsen afsmalnande.

Larvens hus är bildadt af sand och fästes massvis på grässtrå, då larven skall förvandlas till pupa.

b) Den främsta tvernerven i framvingarnes disk belägen betydligt längre utåt än de 2 bakre, som bilda en aldeles rät linea.

7. *L. fulvus* Ramb. Hufvudets hår ockragula; framvingarne blekt rödbruna, halft genomskinliga, med bruna, tydliga nerver och blek fläck i inkanten nära analhörnet; bakvingarne grå, med gulaktiga fransar i analhörnet. L. e. vsp. 23—30 millim.

*Mystacida fulva* Ramb. Nevr. 509. *Leptocerus grossus* M'Lachl. Tr. Br. 103. t. 12. f. 11. Wallengr. Öfvers. af K. Vet. A:k Förkandl. 1870. 163. *Lept. fulvus* M'Lachl. Rev. & Syn. 208. t. 32.

Arten träffas under sommar och höst der och hvar vid insjöar och stillastående vatten genom hela Sverige ända upp i Lappmarkerna.

*Beskr.* Antennerna blekbruna, med hvitaktiga mot spetsen försvinnande ringar. Kroppen rödbrun. Hufvudets hår ockragula. Palperna bruna, med ockragula hår. Mesonotum med 2 rader rödgula hår. Abdomen mörkbrun, med blekgul sidolinea. Fötterna blekt ockragula; de båda främsta parens tarser med brunaktiga ringar. Framvingarne breda, utåt något bredare, till färgen blekt rödbruna, halft genomskinliga, med gles hårighet, tydliga, brunaktiga nerver och blek, hos döda exemplar föga tydlig fläck i inkanten nära analhörnet; den främste af diskens tvernerver belägen betydligt längre utåt än de båda bakre, som bilda en aldeles rät linea; fransarne lika med gundfärgen. Bakvingarne grå, halft genomskinliga, bredare än de främre och utvidgade mot analhörnet; fransarne blekgrå, vid analhörnet gulaktiga. Öfre analbihangen hos ♂ breda, triangelformiga, med skarp spets; de nedre analbihangen smala, uppåtkrökta men utstående, med inåtböjd spets.

8. *L. robertellus* Lin. Hufvudets hår grå; framvingarne bruna, med otydliga hvita atomer omkring diskens tvernerver; otydliga nerver och hvit fläck i inkanten nära analhörnet; bakvingarne grå, med grå, i vingspetsen hvitaktiga fransar. L. e. vsp. 22—27 millim.

*Tinea Robertella* Lin. F. S. n:r 1394 (cfr. Wallengr. Ent. Tidskr. 1890. 15). *Leptocerus bimaculatus* Steph. Ill. 197 (nec Lin.). M'Lachl. Tr. Br. 104. t. 12. f. 13 (nec Lin.). *Lept. alboguttatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 300. t. 33. *Mystacides ochraceus* Kol. Gen. & Sp. II. 250 p. p.

En temligen sällsynt, men inom södra och mellersta Sverige spridd art, som hittills nordligast träffats inom Upland. Den förekommer vid floder och större åar under höstmånaderna.

*Beskr.* Antennerna bruna, ända ut i spetsen med hvita mot basen breda ringar. Kroppen mörkbrun. Hufvud och palper med grå hår. Abdomen gråbrun, med hvit sidolinea. Fötterna grå; främre tibierna bruna; tarserna brunringlade. Framvingarne småningom mot spetsen bredare, till färgen bruna, mot spetsen mörkare; hårigheten brun, men der och hvar, serdeles vid diskens tvernerver blandad med hvitaktiga hår; inkanten nära analhörnet en större hvit, isynnerhet hos ♀ och lefvande exemplar tydlig fläck; nerverna otydliga; af diskens tvernerver är den främste belägen betydligt längre utåt än de båda bakre, som bilda en aldeles rät linea; fransarne bruna. Bakvingarne grå, halft genomskinliga; fransarna grå, i vingspetsen hvita. Öfre analbihangen hos ♂

korta, ganska breda, i spetsen starkt afrundade; mellersta analbihangen smala, rakt utstående, med bred, knäformigt uppåtböjd spets; nedre analbihangen temligen breda, korta, trubbiga, uppåtrigtade och åtföljande helt och hållet buksegmentets kant.

II:o. Framvingarne med ljusa tverband och fläckar.

A) Framvingarnes tverband och fläckar blekgrå eller gulhvita, stundom otydliga.

9. *L. bilineatus* Lin. Hufvudets hår grå, framvingarne brungrå, med 2 blekgrå fläckar i inkanten och i framkanten en, som ofta är tverbandslik. L. e. vsp. 19—24 millim.

*Phryg. bilineata* Lin. F. S. 1496 (cnf. Wallengr. Ent. Tidskr. 1890. 14). *Mystacides* bilineata Pict. Recherch. 167. t. 13, f. 4. *Myst. anunlata* Pict. l. c. 165. t. 13. f. 2. *Myst. perfusus* Kol. Gen. & Sp. II. 254 (p. p.). *Myst. rufina* Ramb. Nevr. 510. *Leptocerus cinereus* Curt. Phil. Mag. 1834. 214. M'Lachl. Tr. Br. 106. t. 13. f. 16. 17. Rev. & Syn. 304. t. 33.

Var. *L. bifasciatus* Kol. Hufvudets hår gulaktiga; framvingarne mörkbruna, med gulhvita teckningar: 2 fläckar i inkanten, en i framkanten, ofta tverbandslik och en närmare vingspetsen.

*Mystacides bifasciatus* Kol. Gen. & Sp. II. 253. t. 3. f. 26. *Lept. bifasciatus* Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förh. 1870. 165 (excl. syn.).

Arten är jemte varieteten den allmännaste inom slägtet åtminstone i södra och mellersta Sverige, men förekommer dock ända upp i Lappmarkerna. Den träffas under sommar och höst vid insjöar och floder, der den mot aftonen flyger ofta i ansenliga skaror öfver vattnet.

*Beskr.* Antennerna svarta, mot spetsen enfärgade, men mot basen hvitringlade. Kropen svartbrun, med askegrå hår. Hufvudets och palpernas hår askegrå. Abdomen gråbrun, med blek sidolinea. Fötterna hvitgrå, främsta paret mörkare; coxæ svarta; tarserna bleka, åtminstone främsta paret brunringlade. Framvingarne smala, föga bredare mot spetsen, till färgen på grund af hårigheten brungrå, med blekgrå teckningar, nemligen: en fläck nära midten af inkanten, en större i samma kant nära analhörnet, en i framkanten nära vingspetsen, oftast bildande ett tverband, som likväl sällan hinner inkanten; stundom finnes en annan fläck antingen innnanföre eller utanföre den sistnämnde, allt i framkanten; nerverna brunaktiga; diskens tvernerver trappstegsformiga, men den bakersta ligger på längre afstånd från de främre än dessa sinsemellan. Framvingarnes bleka teckningar äro otydligare hos ♂ än hos ♀ och saknas stundom samt försvinna mer eller mindre efter döden; fransarne grå, med bleka fläckar vid nervernas utlopp i utkanten af vingen. Bakvingarne rökgrå, med mörkbruna nerver och mörkare grå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ långa, smärta, rakt utstående och håriga; mellersta analbihangen mot basen breda, utåt afsmalnande till en lång, uppåtböjd spets; nedre analbihangen utgå från en bred basled och, sedan denne i öfre kanten bildat en trubbig tand, afsmalna de till en uppåtböjd längre spets.

Arten varierar nästan i oändlighet, men öfvergår småningom i följande:

*L. bifasciatus* Kol. Hufvudets hår gulaktiga. Framvingarne mörkbruna, med följande gulaktigt hvita teckningar: nästan vid inkantens midt en fläck, som ganska ofta är tverbandslik, men likväl ej hinner ända till framkanten; en större fläck i inkanten närmare analhörnet, hvilken stundom sammanhänger med och bildar ett tverband med en fläck gent öfver i framkanten; i sistnämnde vingkant närmare vingspetsen en annan fläck, som stundom går snedt inåt och möter nyssnämnde tverband, men ofta är isolerad; stundom finnes i framkanten nära vingbasen en mindre fläck. Denna var. är något större än hufvudarten, kvilken den för öfrigt liknar.

B) Framvingarnes tverband och fläckar hvita.

10. *L. albifrons* Lin. Hufvudets hår snöhvita; antennerna svartaktiga, mot spetsen enfärgade, men mot basen hvitringlade; framvingarne svarta, med snöhvita teckningar nemligen: en kort linea i inkanten nära basen, ett genombrutet tverband öfver disken och en tverlinea i framkanten nära vingspetsen. L. e. vsp. 13—20 millim.

*Pryg. albifrons* Lin. F. S. n:r 1495. Zett. Ins. Lapp. 1072. *Mystacides albifros* Pict. Rech. 168. t. 13. f. 5. Brauer Neur. Austr. 41. Kol. Gen. & Sp. II. 259. t. 3. f. 29. *Mystacida albifrons* Ramb. Nevr. 510. *Leptocerus albifrons* M'Lachl. Tr. Br. 108. t. 13. f. 23. 24. Rev. & Syn. 307. t. 33.

En under höst och sommar ej synnerligen sällsynt art vid floder och åar inom Sverige ända upp i Lappmarkerna.

*Beskr.* Antennerna svarta, mot spetsen enfärgade, men mot basen med hvita ringar. Hufvudets hår snöhvita, men stundom mot sidorna något gulaktiga. Thorax svart, med glesa, gulaktiga hår. Palperna bruna. Abdomen svart, med blek sidolinea. Fötterna grå, med brunaktiga lår, svarta coxæ och hvitringlade tarser. Framvingarne svarta eller svartbruna, med följande snöhvita teckningar: i inkanten närmare basen en tverlinea, som räcker till midten af vingen; en tverlinea i samma kant, men nära analhörnet och gent öfver i framkanten en annan, hvilka båda bilda tillsammans ett genombrutet tverband; närmare vingspetsen en sued linea i framkanten. Fransarne svarta. Bakvingarne rökgrå, med fransar af samma färg. Öfre analbihangen hos ♂ temligen breda, aflångt ovala, håriga; derunder utskjuter från bred bas ett (från sidan sedt) smärt, temligen långt, nedåtböjdt utskott; nedre analbihangen starkt uppåtböjda, med en mindre, nedåtböjd led i spetsen.

11. *L. commutatus* M'Lachl. Hufvudets hår blekt gula eller gulhvita; antennerna hvita, mot spetsen enfärgade, men mot basen svart- eller brunringlade; framvingarne svartaktiga, med hvita teckningar nemligen: en kort linea i inkanten nära basen, ett genombrutet tverband öfver disken och en tverlinea i framkanten nära vingspetsen. L. e. vsp. 16—22 millim.

*Leptocerus commutatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 308. t. 33.

Sällsynt; blott en gång under Augusti vid åar nära vid Skräbö i nordöstra Skåne.

*Beskr.* Till färg och teckningar är arten nästan lik föregående. Antennerna äro helt hvita ända ut i spetsen och endast mot basen brunringlade eller svartringlade. Håren på hufvud och thorax mera gulaktiga. Framvingarne mera svartbruna och de hvita teckningarne, som till läge och form äro lika föregående arts, äro ej rent snöhvita utan mera smutshvita; stundom saknas tverlinien i inkanten nära basen eller är den blott punktformig. Öfre analbihangen hos ♂ äro kortare än hos föregående art; det under dem framskjutande utskottet år mycket kortare och spetsen ej nedböjd; de nedre analbihangens sista, inåtböjda led längre och spetsigare.

12. *L. gallatus* Fourc. Hufvudets hår svarta; antennerna svartbruna, mot spetsen enfärgade, mot basen hvitringlade; framvingarne svarta med snöhvita teckningar nemligen: en kort linea i inkanten nära basen, ett genombrutet tverband öfver disken orh en tverlinea i framkanten nära vingspetsen. L. e. vsp. 13—20 millim.

*Phryg. gallata* Fourcr. Ent. Par. 358. *Phryg. bifasciata* Oliv Encl. Meth. 558. *Mystacides bifasciata* Pict. Recherch. 166. t. 13. f. 3. Brauer. Neur. Austr. 41. *Myst. affinis* Kol. Gen. & Sp. II. 258. t. 3. f. 80. *Leptocerus bifasciatus* M'Lachl. Tr. Br. 108. t. 13. f. 21. 22. *Lept. bilineatus* M'Lachl. Rev. & Syn. 308. t. 33.

Arten förekommer sporadiskt vid floder och åar inom Sverige in i Lappmarkerna. Inom Norge anmärkt i Odalen.

*Beskr.* Äfven denna art liknar *L. albifrons*, men skiljes derifrån genom hufvudets svarta hårighet. Framvingarnes teckningar äro snöhvita och hafva samma form och läge som hos nämnde art, men fläcken i framkanten nära vingspetsen saknas ofta; teckningarne äro derjemte tydligare hos ♀ än hos ♂, der de ofta försvinna hos det döda djuret. Fötterna äro bruna, med silfverglans och de båda främre parens tarser hvita, brunringlade. Öfre analbihangen bredare än hos nämnde art; utskottet under dem är utdraget i en lång, nästan rät spets; de nedre analbihangen äro bredare, deras sista, inåtböjda led är bredare och aflång.

Larvens hufvud och thorax blekgula; det förstnämnda med en rad svarta punkter, som bilda en nästan fullständig cirkel; thoraxsegmenternes kanter och hår svarta; abdomen grönaktig, med få och korta respirationstrådar; fötterna gula, med svarta hår; bakersta fötterna ganska långa. Huset cylindrisk-koniskt, något krökt, bestående af sand och småstenar och fästadt vid stenar. (Pict.).

## 2. Slägtet: MYSTACIDES Latr.

Sporrarne 0, 2, 2. Antennerna två gånger så långa som framvingarne hos ♂, men något kortare hos ♀. Hufvudet och ryggen af thorax föga håriga. Ögonen hos ♂ stora, utstående, hos ♀ små. Maxillarpalperna med täta, långa och tjocka hår, som äro vända

åt två sidor, så att palperna tyckas vara fjäderformiga; under hvilan äro de rakt framåtsträckta, med slutlederna mer eller mindre inåtvända; basleden cylindrisk, de båda följande plattade, och af dessa den 2:a föga längre än basleden, men betydligt längre än den 3:e, 4:e och 5:e kortare än den 3:e. Framvingarne med kort hårighet och korta fransar; de äro småningom bredare mot utkanten samt hafva under hvilan spetsarne starkt inåtkrökta. Bakvingarne bredare än de främre, under hvilan föga veckade och deras framkant något utskuren mot spetsen, som är trubbig; fransarne korta, men mot analhörnet ganska långa. Vingnerverna äro lika hos båda könen. Framvingarne ega hos båda könen styloidgren; subradial- och carpalgrenarne utgå skilda från hvarandra ur det smala, långsträckta och något krökta subradialfältet; radialnerven är också före utloppet något krökt; både subcostal- och radialfälten utåt slutna genom tvernerv; ulnarfältet slutet och sträcker sig inåt nästan till vingbasen och ur detta vingfält utgår den enkla ulnargrenen. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i gemensam stam; subulnargrenen tvågrenig, båda grenarne ganska långa; metacarpalgrenen utgår från framhörnet och carpalgrenen från framsidan af diskfältet samt från sistnämnde gren utgår subradialgrenen nära vingspetsen.

Den fullbildade insekten uppehåller sig vid stillastående eller långsamt flytande vatten, deri också larven lefver. Denne är smärt, med föga utvecklade respirationstrådar och huset är en nästan rät cylinder, sammansatt af sand, men med påfästade längre vextbitar samt finnes på bottnen af de vatten, deri larven lefver. Då den fullbildade insekten hvilar trycker den palperna platt mot föremålet aldeles så som vore de fötter. Den flyger äfven under dagen i solskenet öfver vattenytan och ej sällan i smärre truppar. Norra Amerika eger flera arter af slägtet, men Europa föga mer än tre, som äfven tilhöra vår fauna och lättast serskiljas från hvarandra på följande sätt:

| | | |
|---|---|---|
| I:o. | Framvingarne svarta eller svartblå. | |
| | a) Tarserna brunaktiga eller lergula | 1. *nigra.* |
| | b) Åtminstone mellersta tarserna hvitringlade | 2. *azurea.* |
| II:o. | Framvingarne guldgula med svartbruna tverband | 3. *longicornis.* |

1. *M. nigra* Lin. Framvingarne svarta, med purpurglans och mörkare otydligt tverband; fötterna brunaktiga, med lergulaktiga tarser. L. e. vsp. 16—20 millim.

*Phryg. nigra* Lin. F. S. 379 (cfr. Wallengr. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1870. 151). Fabr. Syst. E. 307. *Mystacida nigra* Ramb. Nevr. 511. *Mystacides atra* Pict. Rech. 169. t. 12. f. 4. Brauer Neur. Austr. 41. M'Lachl. Tr. Br. 114. t. 12. f 27. 28. *Myst. ater* Burm. Hanb. 919. *Myst. nigra* M'Lachl. Rev. & Syn. 614. t. 34.

Under Juli och Augusti månader här och der i södra och mellersta Sverige och Norge.

*Beskr.* Antennerna svartaktiga, mot basen hvitringlade, men stundom enfärgade. Kroppen med svart hårighet på hufvud och thorax, men svartbrunaktig på palperna. Abdomen svartbrun, med gråaktig sidolinea. Fötterna brunaktiga, med svarta coxæ och oftast lergulaktiga tarser. Framvingarne svarta, med purpurglans och ett otydligt mörkare, bredt och matt, svart tverband öfver disken; nerver, fransar och hårigheten svart. Bakvingarne mattsvarta, halft genomskinliga, med svarta nerver, svart hårighet och blekare fransar. Öfre analbihangen hos ♂ långa, smala, nålformiga, något håriga; nedanföre dessa en bred lob, som slutar i en lång, nedåtkrökt spets; nedre analbihangen ganska breda vid basen, i nedre kanten utdragna till en smal uppåtböjd klo, men i den öfre kanten till en bred, afrundad, uppåtriktad lob, mellan hvilken och klon finnes en djup och rundad inskärning. Nedanföre nedre bihangen utskjuter buksegmentet i en lång, temligen smal lob.

Larven smärt, blekgul, med svart, x-formig teckning på hufvudet och de 2 främre thoraxsegmenten; det bakersta thoraxsegmentet med 2 svarta punkter; abdomen enfärgad, med små respirationstrådar; fötterna svart-

fläckiga, bakersta paret mycket långa. Huset smärt, bildadt af vextfragmenter och sandkorn, på yttersidan belagdt med längre vextbitar. (PICT.).

3. *M. longicornis* LIN. Framvingarne gulgula, antingen enfärgade eller med 3, stundom ofullkomliga, svartbruna tverband; fötterna blekt gulbruna. L. e. vsp. 15—20 millim.

*Phryg. longicornis* LIN. F. S. 380 (cfr. WALLENGR. Öfvers. af K. Vet. A:s Förhandl. 1870 151). *Mystacides longicornis* BURM. Handb. 918. *Phryg. quadrifasciata* FABR. Syst. Ent. 308. ZETT. Ins. Lapp. 1072. *Setodes quadrifasciata* KOL. Gen. & Sp. II. 265. t. 3. f. 32. *Mystacida quadrifasciata* RAMB. Nevr. 511. *Mystacides quadrifasciata* BRAUER Neur. Austr. 41. M'LACHL. Tr. Br. 116. t. 13. f. 1. 2. *Mystacides longicornis* M'LACHL. Rev. & Syn. 316. t. 34.

Arten förekommer allmänt under sommar och höst inom hela Sverige, Lappmarkerna ej undantagne, men är så vidt förf. vet ännu ej anmärkt inom Norge, der den dock sannolikt äfven bör träffas. Den hvilar merendels om dagen, men mot aftonen, serdeles i skymningen, svärmar den i mindre flockar öfver vattenytan, flyger då upp och ned, derunder den håller antennerna rakt uppåtsträckta och fötterna nedåthängande.

*Beskr.* Antennerna hvitaktiga, fint svart- eller brunringlade. Kroppen svart, med guldgula hår på hufvud och thorax. Palpernas hårighet mörkbrun. Abdomen brun, med blek sidolinea. Fötterna blekt gulbruna, med svarta coxæ. Framvingarne gulgula med 3 mer eller mindre breda svartbruna tverband, hvilka antingen äro fullständiga, eller afbrutna, genombrutna eller ändtligen mindre tydliga; stundom äro de försvunna, så att vingarne äro enfärgade; utkanten och fransarne bruna, men nerverna svarta. Bakvingarne svartgrå, med hvitaktiga fransar. Öfre analbihangen hos ♂ långa, smala och nålformiga; derunder finnes en triangelformig, bred lob, som slutar i en skarp, rät spets; nedre analbihangen uppräta, bandformiga, breda och trubbiga; buksegmentets utskott nästan såsom hos *M. nigra*.

## 3. Slägtet: TRIÆNODES M'LACHL.

Sporrarne 1, 2. 2. Antennerna mer än 2 gånger så långa som framvingarne, men hos honan kortare, än hos hanen. Hufvudet och delvis mesonotum tätt håriga. Ögonen hos båda könen små och lika. Maxillarpalperna ganska långa, 1:a och 2:a lederna lika långa, 3:e mycket längre, 4:e och 5:e sinsemellan nästan lika långa. Framvingarne långsträckta, med täta tilltryckta hår; spetsen rundad, ej inböjd; fransarne långa och täta, ganska långa i analhörnet. Bakvingarne på midten något bredare än de främre, föga veckade, i framkanten jemna, men nära vingspetsen grundt utskurna; spetsen föga skarp, något rundad; håriga med mycket långa fransar. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne hos båda könen sakna styloidgren; subradial- och carpalgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet äf det långsträckta subradialfältet; blott subcostalfältet utåt slutet genom tvernerv och sådan saknas emellan radialnerven och subradialfältet; ulnarfält saknas helt och hållet, men diskfältet är derföre utåt ovanligt bredt och från dess tvernerv utgår ulnargrenen ensamt, under det att metacarpal- och glenoidalgrenarne utgå ur subradialfältets bakre hörn; subulnargrenen kommer från det smala och långa subulnarfältet. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar, sins emellan åtskilda, komma från diskfältet, från hvars främre hörn metacarpalgrenen samt från främre sidan carpalgrenen utgå; från den sistnämnde grenen utgår nära vingspetsen den korta subradialgrenen. Framvingarnes 3 tvernerver i disken bilda en nästan rät linea.

Den fullbildade insekten uppehåller sig vid rinnande vatten och insjöar.

I:o. *Antennernas basled betydligt längre än hufvudet.*

1. *T. conspersa* RAMB. Framvingarne gråhvita af tät, tilltryekt hårighet, tätt beströdda med bruna atomer och ega ett blekare fält framom vingspetsen; fransarne blekbruna med hvitaktiga fläckar; bakvingarne blekgrå, med mörkgrå fransar; fötterna silfverhvita, de båda främsta parens tarser brunringlade. L. e. vsp. 14—20 millim.

*Mystacida conspersa* RAMB. Nevr. 514. *Mystacides rafogriseus* KOL. Gen. & sp. II. 261. t. 4. f. 40. *Triænodes conspersa* M'LACHL. Tr. Br. 112. t. 6. f. 4. d. WALLENGR. Öfvers. af Kongl. Vet. Ak:s Förhandl. 1870. 166. M'LACHL. Rev. & Syn. 323. t. 34.

Under Juli och Augusti månader träffad sparsamt i Skåne och Östergötland.

*Beskr.* Antennerna hvitaktiga, mot spetsen enfärgade, men mot basen brunringlade. Hufvudet, första antennleden, palperna och thorax med hvitaktig hårighet. Abdomen brunaktigt gul med blek sidolinea. Fötterna silfverhvita, de båda främsta parens tarser matt brunringlade. Framvingarne gråhvita af tät, tilltryckt hårighet, tätt beströdda med bruna atomer och försedda med ett blekt, bredt fält utanföre tvernerverna, men blifva derefter åter mörkare mot utkanten; vingnerverna med svarta fläckar, men mot utkanten helt svarta; fransarne blekbruna med hvitaktiga fläckar, i analhörnet mörkare och i inkanten med en hvitaktig fläck, som på de sammanlagda vingarne bilda en gemensam sådan. Bakvingarne blekgrå, glänsande; nerverna svartaktiga och fransarne mörkgrå. Öfre analbihangen hos ♂ temligen korta, smala och håriga; nedre analbihangen tvåledade, sista leden uppåtböjd; ofvanföre de sednare är en nästan qvadratisk plåt, som är utskuren nära spetsen.

II:o. *Antennernas basled föga eller knapt längre än hufvudet.*

2. *T. Reuteri* M'LACHL. Framvingarne blekt ockragula af tät tilltryckt hårighet, mot spetsen något mörkare, med fransar af samma färg; bakvingarne blekgrå, med grågula fransar; fötterne gulaktiga, de båda främsta parets tarser mörkringlade. L. e. vsp. 17—20 millim.

*Triænodes Reuteri* M'LACHL. Rev. & Syn. Suppl. II. 65 t. 57.

Sällsynt, endast funnen ett par gånger i nordöstra Skåne och i Östergötland.

*Beskr.* Antennerna hvitgulaktiga, mot spetsen enfärgade, men mot basen med svartaktiga halfringar ofvantill. Hufvud och thorax med grågul hårighet. Abdomen gulaktig. Fötterna blekgulaktiga, de främre mörkare och de båda främsta parens tarser mörkringlade. Framvingarne blekt ockragula af tät, tilltryckt hårighet, mot spetsen mörkare; fransarne af samma färg, i analhörnet mörkare. Bakvingarne mörkgrå, med mörkare nerver och grågula fransar. Öfre analbihangen hos ♂ smala, utåt föga bredare; penis utgår såsom en krökt spets från en bred, trubbig lob; de nedre analbihangen mycket breda och afrundade, med djup bred och sned utskärning i utkanten, så att deraf bildas 2:ne breda, trubbiga flikar, hvaraf den nedre är betydligt kortare än den öfre.

3. *T. bicolor* CURT. Framvingarne rödbruna af kort, tät, tilltryckt hårighet, med långa fransar af samma färg; bakvingarne svarta af tät hårighet; fötterna gråbruna. L. e. vsp. 13—19 millim.

*Leptocerus bicolor* CURT. Phil. Mag. 1834. 214. *Phryg. ochrata* ZETT. Ins. Lapp. 1072. cfr. WALLENGR. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1370. 150. *Mystacida ferruginea* RAMB. Nevr. 512. *Mystacides rufus* KOL. Gen. & Sp. II. 262 p. p. *Setodes fusca* BRAUER. N. A. Nachtr. p. 74. *Triænodes bicolor* M'LACHL. Tr. Br. 111. t. 6. f. 4. t. 12. f. 25. 26. Rev. & Syn. 320. t. 35.

Under Juli och Augusti månader sparsamt i hela Sverige, Lappmarkerna ej undantagna.

*Beskr.* Antennerna gulhvita, mot spetsen enfärgade, men mot basen svartringlade. Hufvudet och första antennleden med rödbrun hårighet. Palperna och thorax längs midten med rödbrun hårighet. Abdomen brun, med blek sidolinea. Fötterna gråbruna. Framvingarne smala, hos ♀ något rödbruna tillfölje af tät, tilltryckt hårighet, med långa fransar af samma färg. Bakvingarne svarta eller svartgrå, med tät, svartgrå hårighet och fransar af samma färg. Öfre analbihangen hos ♂ rakt uppåtstående, långa, smala och håriga; penis mycket lång och nedböjd, bredast på midten; nedre analbihangen breda vid basen, derefter afsmalnande till en nedböjd,

trubbig spets; från dessas inre kant utrkjuter nära basen ett långt, smalt, nästan S-formigt böjdt utskott och framom detta ett annat, kortare, bredt, nästan ovalt utskott.

Larven beskrifves af REAMUR i Mem. III. 177 och afbildas på t. 14. f, 8—10. Den uppehåller sig i vatten, der *Ranunculus aquaticus* vexer, hvilken utgör hans föda.

## 4. Slägtet: EROTESIS M'LACHL.

Sporrarne 1, 2, 2. Antennerna mer än 2 gånger så långa som framvingarne, men hos ♀ kortare än hos ♂. Hufvudet och delvis mesonotum tätt håriga. Ögonen hos båda könen lika. Maxillarpalperna ganska långa, 1:a leden kort, 2:a och 3:e nästan sins emellan lika, 4:e och 5:e kortare, men äfven sins emellan nära lika långa. Framvingarne långsträckta, ej synnerligen täthåriga; spetsen rundad, ej inböjd; fransarne långa, i analhörnet längre. Bakvingarne föga bredare än de främre, föga veckade; i framkanten med en liten utböjning och derefter mot spetsen ganska grundt utskurna; vingspetsen föga skarp, något rundad; fransarne mycket långa. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne sakna hos båda könen styloidgren; subradial- och carpalgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur det främre hörnet af det föga långsträckta subradialfältet; blott subcostalfältet utåt slutet genom tvernerv, men sådan saknas emellan radialnerven och subradialfältet: ulnargren och slutet ulnarfält finnas; den förre utgår liksom glenoidalgrenen, men skild från honom ur diskfältets bakre hörn och ur det sednares bakre hörn kommer subulnargrenen; diskfältet är utåt nästan jemnbredt; metacarpalgrenen kommer ensam ur subradialfältet. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn temligen vidt åtskilda; subulnargrenen utgår från basen och är enkel; metacarpalgrenen utgår från främre hörnet och carpalgrenen från främre sidan af diskfältet; från sistnämnde gren utgår likt en tvernerv subulnargrenen nära vingspetsen. Framvingarnes 3 tvernerver i disken bilda en rät linea.

Enda arten, som tillhör detta slägte, har endast blifvit hos oss anmärkt vid träsklika insjöar.

*E. baltica* M'LACHL. Antennerna gula, mot basen svartringlade; hufvudets hår grågula; abdomen svart, med blek sidolinea; framvingarne brungrå, med långa fransar af samma färg. L. e. vsp. 15—16 millim.

*Erotesis baltica* M'LACHL. Rev. & Syn. 326. t. 35.

Under Juli månad träffad vid den numera uttorkade insjön Hunnemara nära Karlshamn.

*Beskr.* Antennerna gula, mot basen med smala svarta ringar; 1:a leden gulaktigt hårig. Hufvudets hår grågula. Palpernas hårighet äfven grågul. Fötterna gråaktiga, med mörkare lår och svarta coxæ. Framvingarne täckta med kort gråbrun, ej tät hårighet; fransarne långa, gråbruna. Bakvingarne ljusgrå, något håriga, med långa, gulgrå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ små, aflångt ovala, flata, gulaktiga, blekhåriga, sittande under ryggsegmentets 2:ne lober och skjutande rakt utåt från sidorna; under dessa utgå 2:ne långa, cylindriska, gula grenar rakt utåt, hvilka vid basen äro breda och förenade samt på yttersidan försedda med en bred tand, men derefter afsmalna och divergera något samt äro i utkanten håriga; de nedre analbihangen tvågreniga, den yttre grenen är lång, starkt krökt, vid basen bredare, men den inre deremot kort, platt, trubbig och på inre sidan försedd med styfva tornar.

## 5. Slägtet: OECETIS M'Lachm.

Sporrarne 1, 2, 2. Antennerna mer än två gånger så långa som framvingarne hos ♂, men hos ♀ kortare än hos denne. Hufvud och pronotum tätt håriga. Ögonen hos båda könen lika. Maxillarpalperna ganska långa, 2:a leden kortare än 1:a och 3:e, som är mycket lång; 4:e och 5:e hvardera så lång som den 2:a. Framvingarne långsträckta, tilltryckt glest håriga, med rundad, ej inböjd spets och långa fransar. Bakvingarne bredare än framvingarne, veckade, i framkanten jemna, ej inskurna, vingspetsen rundad och fransarne långa. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne hos båda könen sakna styloidgren; subradial- och carpalgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet af det långsträckta subradialfältet; blott subcostalfältet utåt slutet genom en tvernerv, men sådan saknas mellan radialnerven och subradialfältet; ulnarfältet slutet och sträcker sig inåt temligen långt mot vingbasen. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i temligen lång gemensam stam; subulnargrenen tvågrenig, båda grenarne ganska korta; metacarpalgrenen utgår enkel ur diskfältets främre hörn och carpalgrenen ur samma fälts främre sida; från sistnämnde gren kommer den korta subradialgrenen såsom en tvernerv nära vingspetsen. Framvingarnes ulnar- och subulnargrenar utgå sins emellan skilda ur ulnarfältet.

Den fullbildade insekten träffas vid insjöar och stillastående vatten och vår fauna eger af slägtet ej mer än en art.

*Oe. ochracea* Curt. Antennerna hvitaktiga, med fina, svarta ringar; framvingarne nästan hyalina, med kort, blekt ockragul hårighet; diskens tvernerver bildande en sned, sammanhängande linea; bakvingarne hyalina, med grågula fransar. L. e. vsp. 20—29 millim.

*Leptocerus ochraceus* Curt. Br. Ent. II. fol. 57. *Phryganea hectica* Zett. Ins. Lapp. 1072. *Mystacida obsoleta* Ramb. Nevr. 509. *Mystacides hecticus* Kol. Gen. & Sp. II. 251. t. 5. f. 54. *Myst. pilosus* Brauer. Neur. Austr. 41. *Setodes ochracea* M'Lachl. Tr. Br. 117. t. 6. f. 6. *Oecetis ochracea* M'Lachl. Rev. & Syn. 331. t. 36.

Arten förekommer under Juli och Augusti månader spridd genom hela Sverige in i Lappmarkerna.

*Beskr.* Antennerna hvitaktiga, med fina, svarta ringar vid ledfogningarne, serdeles på öfre sidan. Kroppen ockragul eller brunaktig, med grågul hårighet. Palper och fötter ockragula. Framvingarne nästan hyalina, hvitaktiga, med gles och kort, blekt ockragul hårighet och korta, bleka fransar, som vid analhörnet äro långa samt ofta brunaktiga; diskens 3 tvernerver bilda en sammanhängande, sned linea. Bakvingarne hvitaktigt hyalina, med grågula fransar. Öfre analbihangen hos ♂ breda, rundade, långt gulhåriga; de nedre analbihangen uppåtriktade, vid basen smala, derefter småningom tilltagande i bredd, så att de uppåt äro mycket breda, i spetsen rundadt och bredt utskurna, bildande två spetsar, af hvilka den yttre är krökt och längre samt smalare än den inre, som är trubbig, båda, serdeles den sednare, med långa hår.

*Obs. Phryg. filosa* Lin. F. S. 1493 anses af M'Lachlan möjligen tillhöra denna art, men se Ent. Tidskr. 1890. p. 14.

## 6. Slägtet: ALLOTRIOGAMETIS n. gen.

Sporrarne 0, 2, 2. Antennerna mer än två gånger så långa som framvingarne hos ♂, men hos ♀ något kortare än hos ♂. Hufvud och pronotum tätt håriga. Ögonen hos båda könen lika. Maxillarpalperna ganska långa och håriga; 1:a leden kortare än den 2:a, som är kortare än den 3:e, 4:e lika med den 1:a; 5:e kort. Framvingarne temligen breda och långsträckta, tätt håriga, med rundad, ej inböjd spets och långa fransar, men hos ♀ smalare och mera långsträckta. Bakvingarne nästan bredare än framvingarne, veckade och i framkanten jemna, ej utskurna mot spetsen, som är något afrundad; deras fransar långa. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne sakna hos båda könen styloidgren; subradial- och carpalgrenarne utgå skilda från hvarandra, men dock båda ur främre hörnet af det långsträckta subradialfältet; blott subcostalfältet utåt slutet genom tvernerv, men sådan saknas emellan radialnerven och subradialfältet och är således radialfältet öppet; ulnarfältet slutet och sträcker sig inåt nästan till vingbasen; diskens tvernerver trappstegsformiga. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i kort, gemensam stam; subulnargrenen tvågrening, båda grenarne ganska långa; metacarpalgrenen utgår från främre hörnet och carpalgrenen från främre sidan af diskfältet; från den sednare grenen kommer subradialgrenen såsom en tvernerv nära vingspetsen.

Inom vår faunas område finnes ej mer än en art, hvilken träffas vid insjöar och stillastående vatten och hvars kön äro hvarandra ganska olika till färgen, hvarföre de äfven blifvit ofta ansedda för olika arter.

*A. furva* Ramb. Antennerna gulaktiga, ofvantill i ledfogningarne svarta; framvingarne tätt klädda med rödbrun (♂) eller blekgul hårighet (♀); enfärgade (♀) eller stundom med svart linea i disken och svart punkt i apikalfälten (♂); bakvingarne med svart (♂) eller blek (♀) hårighet. L. e. vsp. 17—20 millim.

*Mystacides furva* Ramb. Nevr. 512 ♂. *Setodes intaminata* M'Lachl. Tr. Br. 117 ♀. *Myst. filosus* Burm. Handb. 920. *Oecetis furva* M'Lachl. Rev. & Syn. 332. t. 36. ♂ ♀.

En sällsynt art, som under Juli och Augusti blifvit träffad på spridda ställen i Sverige ända upp i Upland.

*Beskr. Hane.* Antennerna gulgrå, ofvantill i ledfogningarne svarta. Kroppen brunaktig, med mörkgrå hårighet. Palperna bruna. Abdomen med blek sidolinea. Fötterna gulgrå. Framvingarne tätt beklädda med rödbrun hårighet, stundom med svartaktig, sned tverlinea öfver diskens tvernerver och svart punkt vid basen af apikalfälten; fransarne bruna. Bakvingarne temligen tätt klädda med svartaktig hårighet; fransarne svartaktiga. Öfre analbihangen rundade, svarta och breda, med gula, långa hår: de nedre analbihangen riktade uppåt, vid basen temligen smala, uppåt hastigt breda, i spetsen smalt och djupt utskurna, båda spetsarne nästan lika långa, men den yttre smalare än den inre, som är försedd med långa hår.

*Hona.* Antennerna gulhvita, med svartaktiga ledfogningar. Kroppen gulaktig eller brunaktig, med hvitgrå hårighet. Palperna grågula. Abdomen gråbrun. Fötterna hvitgula. Framvingarne smala, tätt beklädda med blekgul hårighet, enfärgade; fransarne blekgula. Bakvingarne blekgrå, med blek hårighet och grågula fransar

## 7. Slägtet: AETESIS n. gen.

Sporrarne 0, 2, 2. Antennerna mer än två gånger så långa som framvingarne hos ♂, men kortare hos ♀ än hos ♂. Hufvud och pronotum tätt håriga. Ögonen hos båda könen lika. Maxillarpalperna ganska långa och håriga; 1:a leden kortare än den 2:a, som är nästan lika lång med den 3:e; den 4:e kortare, men längre än den 1:a; den 5:e är nästan lika lång med den 4:e. Framvingarne långsträckta, tätt håriga, med rundad, ej inböjd spets, och långa fransar. Bakvingarne knapt bredare än framvingarne, föga veckade, i framkanten starkt utskurna utanföre en utböjning, som är försedd med en rad tydliga hakar; vingspetsen skarpt spetsig; fransarne långa. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne sakna hos båda könen styloidgren; subradial- och carpalgrenarne utgå skilda från hvarandra, men dock båda nästan ur främre hörnet af det långsträckta subradialfältet; blott subcostalfältet utåt slutet genom tvernerv, men sådan saknas emellan radialnerven och subradialfältet; ulnarfältet slutet och sträcker sig inåt nästan till vingbasen; af diskens tvernerver bilda de båda bakersta en rät linea. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i kort gemensam stam; subulnargrenen är tvågrenig, men båda grenarne mycket korta; metacarpalgrenen utgår enkel ur främre hörnet och carpalgrenen ur främre sidan af diskfältet; från sistnämnde gren utgår subradialgrenen såsom en kort tvernerv nära vingspetsen.

Till vår fauna hörer af detta slägte ej mer än en art, hvilken träffas vid stillastående vatten och insjöar, der den under aftonen och skymningen flyger öfver vattnet, men hvilar under dagen på vexterna vid stranden.

*Ae. lacustris* Pict. Antennerna hvitaktiga, med smala, svartaktiga ringar; framvingarne klädda med ockragul hårighet och försedda med otydliga, mörkgrå punkter i utkanten samt en dylik linea vid diskens tvernerver; bakvingarne blekgrå, med brungrå fransar. L. e. vsp. 12—17 millim.

*Mystacides lacustris* Pict. Rech. 171. t. 13. f. 7. *Setodes lacustris* Kol. Gen. & Sp. II. 266. Brauer Neur. Austr. 42. M'Lachl. Tr. Br. 118. t. 13. f. 3. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 166. *Oecetis lacustris* M'Lachl. Rev. & Syn. t. 333. f. 36.

Under Juli och Augusti månader ej synnerligen sällsynt i södra och mellersta Sverige och hittills nordligast anmärkt i Upland.

*Beskr.* Antennerna hvitaktiga, med smala, svartaktiga ringar. Hufvud och thorax gråaktigt ockragula, med gul hårighet. Palperna brunaktiga. Fötterna blekt gulbruna. Abdomen grönaktig, med hvit sidolinea. Framvingarne temligen tätt betäckta med ockragul hårighet samt med otydliga, mörkgrå punkter omkring nerverna i utkanten samt vid basen af 6:e apikalfältet och vid basen af subradialfältet; en sådan linea vid diskens tvernerver; hos ♀ saknas dessa teckningar oftast; fransarne gråaktiga; af diskens tvernerver ligger den främste temligen långt utanföre de båda bakre, som bilda en rät linea. Bakvingarne blekgrå, med grå hårighet och brungrå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ breda, runda, håriga; de nedre analbihangen breda, i öfre kanten med ett smalt, uppåtriktadt utskott utanföre en temligen djup utskärning.

## 8. Slägtet: PLEUROGRAPTA n. gen.

Sporrarne 1, 2, 2. Antennerne 2 gånger så långa som framvingarne, men hos honan kortare än hos hanen. Hufvud och pronotum tätt håriga. Ögonen hos båda könen

lika. Maxillarpalperna ganska långa; 1:a leden kort, 2:a och 3:e ganska långa, 4:e omkring lika lång som den 1:a, 5:e af ungefär samma längd som den 3:e. Framvingarne långsträckta, med föga täta men långa hår; spetsen rundad, ej inböjd; fransarne ganska långa från basen af framkanten till analhörnet, der de äro längre. Bakvingarne knapt bredare än de främre, föga veckade, i framkanten utskurna mot vingspetsen och en på midten framskjutande tand; vingspetsen temligen spetsig; fransarne mycket långa. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne sakna hos båda könen styloidgren; subradial- och glenoidalgrenarne utgå skilda från hvarandra ur främre hörnet af det långsträckta subradialfältet; blott subcostalfältet utåt slutet genom tvernerv och sådan saknas mellan radialnerven och subradialfältet; ulnarfältet slutet och sträcker sig nästan till vingbasen. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i gemensam stam; subulnargrenen tvågrenig, båda grenarne korta.

Den fullbildade insekten förekommer vid bäckar, åar och floder, men äfven vid insjöar.

I:o. *Framvingarnes ulnar- och subulnargrenar utgå skilda från hvarandra ur ulnarfältets bakre hörn.*

1. *Pl. notata* Ramb. Framvingarne blekgrå, bekládda med lång men ej tät grågul hårighet samt här och der med brunaktiga punkter och i inkanten med en kort, brunaktig sned linea; af diskens tvernerver ligger den främste längre utåt än de 2 bakre, som bilda en rät linea; bakvingarne rökgrå, med gråbruna fransar. L. e. vsp. 16—18 millim.

*Mystacida notata* Ramb. Nevr. 514. *Setodes lacustris* Kol. Gen. & Syn. II. 266 p. p. *Oecetis notata* M'Lachl. Rev. & Syn. 335. t. 36.

Arten är temligen sparsam i södra och mellersta Sverige samt hittills nordligast anmärkt i Upland.

*Beskr.* Antennerna gulaktiga, mot basen på öfre sidan med svartaktig teckning vid ledfogningarne. Hufvud och thorax lergula, med blekt gulgrå hårighet. Palpernas hårighet gulgul. Abdomen brunaktig eller grönaktig. Fötterna blekgula. Framvingarne blekgrå med temligen gles, men lång grågul hårighet samt följande brunaktig teckning: några små punkter vid vingbasen, en punkt vid basen af subradialfältet, en vid utloppet af subcostalnerven och en kort snedlinea vid inkanten; af diskens 3 tvernerver är den främste belägen längre utåt än de 2 bakre, hvilka med hvarandra bilda en rät linea; ulnar- och subulnargrenarne utgå ur ulnarfältets bakre hörn skilda från hvarandra; fransarne gråaktigt bruna. Bakvingarne rökgrå, med långa, gråbruna fransar. Öfre analbihangen hos ♂ längre än breda, med rundad spets; emellan dem ett utskott, som är längre än bihangen, smalt och mot spetsen utvidgadt; nedre analbihangen korta, breda, i spetsen bredt men grundt utskurna.

II:o. *Framvingarnes ulnar- och subulnargrenar utgå med gemensam stam ur ulnarfältets bakre hörn.*

2. *Pl. testacea* Curt. Framvingarne med lång ockragul hårighet, antydning till brunaktigt vid diskens tvernerver, som bilda en sammanhängande sned linea, samt en och annan svart punkt; bakvingarne hyalina, med gråaktig hårighet och grå fransar. L. e. vsp. 14—17 millim.

*Leptocerus testaceus* Curt. Phil. Mag. 1834. 214. *Setodes testacea* M'Lachl. Tr. Br. 119. t. 13. f. 4. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. Ak:s Förhandl. 1870. 167. *Setodes lacustris* Kol. Gen. & Sp. II. 266. p. p. *Oecetis testacea* M'Lachl. Rev. & Syn. 336. t. 36.

Arten är under Juli och Augusti månader vida allmännare än föregående i södra och mellersta Sverige och förekommer mot norden åtminstone ännu i Upland.

*Beskr.* Antennerna gulaktiga, med svartaktig teckning mot basen ofvantill vid ledfogningarne. Hufvud, palper och thorax lergula, med ockragul hårighet. Abdomen grönaktig. Fötterna ockragula. Framvingarne med mycket lång ockragul hårighet, några spridda brunaktiga punkter, brunaktig kort snedlinea i inkanten och en brunaktig linea längs diskens tververver, hvilka bilda en sned sammenhängande rad; ulnar- och subulnargrenarne utgå från ulnarfältet förenade i gemenstam stam, fransarne långa, grågulaktiga, men i analhörnet brunaktiga. Bakvingarne hyalina, med gråaktig hårighet och långa gråaktiga fransar. Öfre analbihangen hos ♂ långa, smala, utåt klubbformiga; emellan dem ett smalt, spetsigt, med dem nästan lika långt utskott; mellersta analbihangen platta, aflångt ovala; de nedre analbihangen vid basen breda, derefter delade i en lång och smalare, starkt krökt, utåtstående gren och en uppåtstående gren, som mot spetsen är tandadt inknipen och derefter smal samt på yttre sidan försedd med 2 tänder.

3. *Pl. tripunctata* Fabr. Framvingarne med grå hårighet och små, glest spridda, mörkbruna atomer samt 3 svaraktiga fläckar, ställda i sned tverlinea; diskens 3 tvernerver trappstegsformiga; bakvingarne blekt grå, med gråaktig hårighet och grå fransar. L. e. vsp. 13—17 millim.

*Phryg. tripunctata* Fabr. E. S. II. 81. *Mystacides tripunctata* Burm. Handb. 920. *Setodes punctatella* Ramb. Nevr. 516. *Setodes lacustris* Kol. Gen. & Sp. II. 266 p. p. *Triænodes punctatella* Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 166. *Oecetis tripunctata* M'Lachl. Rev. & Syn. 337. t. 36.

Sällsynt och endast träffad i nordöstra Skåne och vid Sölvesborg under Juli och Augusti månader.

*Beskr.* Antennerna hvitgula, ofvantill mot basen med knapt mörkare ledfogningar. Kroppen brun, med hvitgrå hårighet. Palperna brunaktiga med grå hårighet. Abdomen grå. Fötterna hvitgula. Framvingarne smala, med grå hårighet och glest spridda, små, mörkbruna eller svartaktiga atomer; 3 svartaktiga, i sned tverlinea ställda svarta fläckar eller punkter, hvaraf 1 vid subcostalnervens utlopp, 1 vid basen af subradialfältet och 1 närmare inkanten; en rad punkter af samma färg längs utkanten; diskens tvernerver trappstegsformiga; ulnar- och subulnargrenarne utgå ur ulnarfältet i gemensam stam; fransarne gråaktiga. Bakvingarne grå, med långa grå fransar och grå hårighet. Öfre analbihangen hos ♂ förenade till en platt plåt med långa hår; derunder ett spetsigt, något krökt utskott, som mot basen är bredt; nedre analbihangen uppåtböjda, mot basen breda, i öfre kanten starkt och snedt utskurna, så att den inre kanten bildar en bred tand, hvarifrån ett långt, smalt, spetsigt utskott utgår, och den yttre kanten bildar en bredare uppåtkrökt, men kortare och trubbig lob.

## 9. Slägtet: SETODES Ramb.

Sporrarne 0, 2, 2. Antennerne omkring $1^1/_2$ gång så långa som framvingarne, men hos ♀ något kortare än hos ♂. Hufvudet litet, tätt hårigt. Ögonen hos båda könen lika. Maxillarpalperna håriga. Framvingarne långsträckta, nästan lancettlika, tätt håriga, med ej inböjd spets och med långa fransar. Bakvingarne smalare än de främre, lancettlika, ej veckade; i framkantens midt med en framstående tand och der utanföre skarpt utskurna; vingspetsen skarpt spetsig; fransarne mycket långa. Vingnerverna hos båda könen lika. Framvingarne hos båda könen sakna styloidgren; subradialgrenen och carpalgrenen utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet af det jemförelsevis korta subradialfältet; blott radialfältet utåt slutet genom tvernerven, men tvernerv saknas i subcostalfältet; ulnarfältet slutet och sträcker sig inåt ganska långt mot basen; diskens tvernerver trappstegsformiga. Bakvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i lång gemensam stam; subulnargrenen tvågrenig, båda grenarne ganska korta; metacarpalgrenen utgår ur diskfältet i gemensam stam med carpalgrenen, ur hvilken subradialgrenen utgår tvernervslikt nära vingspetsen. Framvingarnes glenoidal- och ulnargrenar utgå ur diskfältets bakre hörn förenade i gemensam stam.

Äfven af detta slägte eger vår fauna blott en art, som hittills endast blifvit träffad vid våra större insjöar.

*S. punctata* Fabr. Antennerna hvita, brunringlade; framvingarne blekt gulaktiga, med 5—6 långsgående rader af silfverhvita punkter. L. e. vsp. 13—15 millim.

*Phryg. punctata* Fabr. E. S. II. 88. 29. *Mystacides punctatus* Burm. Handb. 919. *Setodes hiera* Kol. Gen. & Sp. II. 269. t. 4. f. 13. Wallengr. Öfvers. af K. Vet. A:s Förhandl. 1870. 167. *Setodes punctata* M'Lachl. Rev. & Syn. 343. t. 37.

Under Juli och Augusti månader träffad hittills endast vid Ifösjön och Ringsjön i Skåne.

*Beskr.* Antennerna hvita, brunringlade. Hufvudet hvitaktigt, med blekgul hårighet. Palperna hvitgulaktiga, med blek hårighet. Kroppen grön, med silfverhvitaktig hårighet. Fötterna hvitaktiga. Framvingarne beklädda med blekt gulaktig hårighet och 5—6 långsgående rader af silfverglänsande punkter samt stundom 1—2 mattsvarta punkter mot spetsen; fransarne bleka. Bakvingarne hvita, med blekgrå fransar. Hanens analbihang äro mycket invecklade och svåra att reda, men penis är lång, starkt nedåtböjd och betäckes vid basen af en kortare, nästan oval lob; af de nedre analbihangen synes en utåt bredare, i nedre kanten med tand försedd lob och ofvan denne 2:ne smala, långa, upprättstående, håriga utskott. Honans sidovalfler breda, uppåt bredt utskurna i yttre kanten, och nedanföre den utskjuter från buksegmentet en smal lob.

## 10. Fam. **Hydropsychidæ** (Steph.).

Antennerna oftast lika långa med eller något längre än framvingarne; första leden kort, gröfre än de följande, uppblåst; andra leden äfven kort; hvardera af de följande långa, oftast omgifne af en svart, spiralformig ribba, som försvinner mot antennernas spets. Maxillarpalperna håriga; 1:a leden mycket kort, sittande på ett tandlikt utskott, 2:a leden längre än hvardera af de 2 följande, cylindrisk; 3:e leden kortare eller längre än 4:e, men båda breda, nästan triangulära; 5:e leden nästan lika lång med de öfriga tillsammantagna, mångledad och piskformig. Fötterna med mycket små eller inga tornar; bakersta parets sporrar 4, det främstas 4. Framvingarne smala, nästan jemnbreda; bakvingarne bredare; båda paren under hvilan takformigt lagda öfver hvarandra; båda parens subradialfält alltid slutet, de främre alltid utan tvernerv mot slutet af costal-, subcostal- och radialfälten; de bakre ega alltid tydlig subcostalnerv, men ega eller sakna slutet inskjutningsfält. Vingnerverna lika hos båda könen.

Hufvudet transverselt. Pronotum ganska litet, men mesonotum deremot ganska bredt. Antennerna kortare hos ♀ än hos ♂. Labialpalperna sitta på ett utskott och maxillerna äro äfven utskottlika. Fötterna smärta; det mellersta parets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och bredare än de öfriga, sporrarne alltid 2, 4, 4, på främsta fotparet korta, på de öfriga långa, sinsemellan nästan lika, men den inre sporren något längre än den yttre; yttre klon hos ♂ ersättes af en hårpensel. Framvingarne utåt föga bredare, i utkanten snedt trubbiga, med rundad spets; bakvingarne bredare, men kortare än de främre, trubbiga och veckade. Abdomen merendels temligen robust, isynnerhet hos ♀.

Vingarnes nerver ganska regelbundna. Framvingarne ega subcostal- och radialnerver samt aldrig tvernerv mot slutet af costal-, subcostal- och radialfälten; subcostalfältet

smalast af dessa tre; subradial- och carpalgrenarne utgå från det slutna subradialfältets främre hörn, förenade i gemensam stam; metacarpalgrenen från bakre hörnet och sesamoidgrenen från bakre sidan af samma vingfält vidt skilda från hvarandra; från det slutna diskfältet utgår ingen nervgren; bakom sistnämnde fält finnes ett slutet inskjutningsfält, som är något längre och bredare än subradialfältet; från detta inskjutningsfält utgå ur det främre hörnet glenoidal- och styloidgrenarne förenade i gemensam stam, och ur det bakre hörnet den tvågrenige ulnargrenens främre gren, men ur bakre sidan nämnde nervgrens andra gren; båda dessa grenar vidt skilda från hvarandra; det slutna ulnarfältet är utåt bredt och sträcker sig nästan ända till vingbasen; från dess bakre hörn utgår subulnargrenen, som långt der utanföre är tvågrenig; emellan subulnargrenen och främre dorsalnerven finnes en tvernerv på längre eller kortare afstånd från den ulnarfältet tillslutande tvernerven; dorsalnerverna utlöpa i vingens inkant antingen i nästan samma punkt eller längre skilda från hvarandra. Bakvingarne ega subcostal och radialnerver, som utåt antingen sammanflyta, skära hvarandra eller förenas genom tvernerv; mot slutet af radialfältet finnes tvernerv; subradial- och carpalgrenarne utgå ur det slutna subradialfältets främre hörn förenade i lång gemensam stam; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå ur samma vingfält aldeles såsom på framvingarne; liksom på dessa utgå från det slutna diskfältet ingen nervgren, men från det slutna inskjutningsfältet, då detta finnes, utgå ur främre hörnet glenoidal- och styloidgrenarne förenade i temligen lång gemensam stam, och ur bakre hörnet den enkla ulnargrenen; stundom saknas inskjutningsfältet och då utgå ur diskfältets bakre hörn glenoidal- och styloidgrenarne, likaledes förenade i gemensam stam, oeh ur samma vingfälts bakre sida den enkla ulnargrenen invid den tvernerv, som tillsluter det smala ulnarfältet; från dettas bakre hörn utgå den tvågrenige subulnargrenens båda grenar, hvilka skilja sig från hvarandra antingen vid eller kort innanföre tvernerven; efter subulnargrenen följa abdominalnerverna.

Arterna, som helst uppehålla sig vid rinnande vatten, äro svåra att skilja från hvarandra och isynnerhet äro honorna svåra att bestämma. Larverna äro temligen håriga och deras respirationstrådar samlade i tofsar på sidorna; alla thoraxsegmenterna försedda med hornartade ryggplåtar; sista kroppsegmentet har i ändan tvenne temligen långa utskott, som i spetsen äro försedda med klo och hårborste. Huset är fastsittande vid stenar eller andra föremål i vattnet och består af småstenar eller vextfragmenter.

Till vår fauna höra ej mer än tvenne slägten:

1. *Hydropsyche*. Bakvingarne med slutet inskjutningsfält; maxillarpalpernas 3:e led kortare än den 4:e.
2. *Cheumatopsyche*. Bakvingarne sakna slutet inskjutningsfält; maxillarpalpernas 3:e led längre än den 4:e.

## 1. Slägtet: HYDROPSYCHE (Pict.).

Antennerna lika långa med eller längre än vingarne, på hvarje led med en mer eller mindre tydlig svart, snedstående ribba, som i sin helhet löper spiralformigt omkring hela antennen ända ut i dess spets. Maxillarpalpernas 3:e led kortare än den 4:e. Bakvingarne med en konvex bukt i midten af framkanten, men utan tydlig tand; subcostalnerven och radialnerven antingen skära hvarandra mot slutet eller äro förenade genom

tvernerv; inskjutningsfältet bakom diskfältet alltid slutet genom en tvernerv och från detta vingfälts främre hörn utgå glenoidal- och styloidgrenarne förenade i mer eller mindre lång, gemensam stam och från bakre hörnet utgår den enkla ulnargrenen; ulnarfältet mycket smalt, betydligt smalare än det framom varande diskfältet, slutet genom en tvernerv. Tvernerverna, som tillsluta framvingarnes ulnar- och subulnarfält vidt skilda från hvarandra, så att det sednares tvernerv finnes närmare vingbasen på betydligt afstånd från det förras. Samma vingars dorsalnerver utlöpa nästan i samma punkt af inkanten.

Arterna, som mera tillhöra skymningen och natten än dagen, ehuru en och annan arts hanar svärma äfven under dagen, förekomma vid floder och åar. Hanarne flyga vanligen flockvis, då deremot honorna oftast dölja sig bland strändernas vexter. Våra arter äro enligt nedanstående öfversigt följande:

I:o. Ögonen hos båda könen små och hjessan mycket bredare än lång.
- a) Antennerna mörka, med knapt märkbara svarta, sneda linier.
  - 1. *Angustipennis.* Framvingarne bruna, marmorerade med små, irreguliera fläckar och i inkanten oftast 2 större hvitaktiga fläckar.
- b) Antennerna ljusa, med tydliga, svarta snedlinier.
  - (1) Abdomens sista dorsalplåt hos ♂ utan utskott i kanten.
    - 2. *Pellucidula.* Framvingarne gråbruna, marmorerade med blekgula fläckar och i inkanten alternerande gula och bruna aflånga fläckar.
    - 3. *Guttata.* Framvingarne grå, marmorerade med blekgula fläckar och i inkanten ofta en lång, brun och utanför denna en hvit fläck, båda stundom upplösta i smärre.
  - (2) Abdomens sista dorsalplåt hos ♂ med 2:ne utskott i kanten.
    - 4. *Instabilis.* Framvingarne hvitaktiga med brun, nätformig teckning och i inkanten alternerande svartaktiga och bleka fläckar.
    - 5. *Nevæ.* Framvingarne gråaktigt lergula med eller utan blekgrå, nätformig teckning och i inkanten alternerande mörkgrå och bleka fläckar.

II:o. Ögon hos ♂ mycket stora och hjessan nästan qvadratisk, nästan längre än bred. (Ögon och hjessa hos ♀ normala.)
- 6. *Exocellata.* Framvingarne hvitaktiga med grå, nätformig teckning, svartaktiga fläckar nära inkanten och alternerande grå och hvita i utkanten.

1. *H. angustipennis* (Curt.). Ögon hos båda könen små och hjessan mycket bredare än lång; antennerna mörka med föga märkbara sneda svarta linier; framvingarne bruna, matt marmorerade med små gula fläckar och i inkanten oftast 2 större, aflånga, hvitaktiga fläckar; bakvingarne mörkt rökgrå, med blekare fransar. L. e. vsp. 17—25 millim.

*Philopotamus angustipennis* Curt. Phil. Mag. 1834. 213. *Hydrops. angustipennis* M'Lachl. Tr. Br. 128. t. 2. f. 8. Rev. & Syn. 361. t. 39. *Hydrops. nebulosa* Pict. Rech. 206. t, 19. f. 4. *Hydrops. aspersa* Ramb. Nevr. 506. *Hydrops. pellucida* Kol. Gen. & Sp. II. 231.

*Var. tincta* (Pict.). Framvingarnes inkant med 2 större aflånga, hvitaktiga fläckar.

*Hydrops. tincta* Pict. l. c. 206. t. 19. f. 5.

Arten är under Juni—Augusti månader vida spridd på vår halfö och går mot norden inom Sverige åtminstone ända in i Helsingland och Dalarne samt inom Norge upp i Sydvaranger. Isynnerhet hanarne svärma flockvis öfver vattnet äfven i solskenet under dagen.

*Beskr.* Antennerna mörka, bruna eller mörkt rödgulaktiga, så att de svarta snedlinierna knapt synas. Ögonen äro hos båda könen lika stora och ganska små samt hjessan mycket bredare än lång. Kroppen svartbrun, hufvudet och thorax med gulaktig hårighet; abdomen med hvita sidolinier; palperna bruna; fötterna blekt brungula. Framvingarne mörkt gulbruna, nästan bruna, matt marmorerade med små, gula fläckar och ega isynnerhet hos varieten 2:ne aflånga hvitaktiga fläckar i inkanten; alla dessa fläckar äro tydligast hos det lef-

vande djuret, men föga märkbara hos det döda; fransarne blekare än vingens grundfärg. Bakvingarne mörkt rökgrå, med blekare fransar. Abdomens sista dorsalplåt saknar hos ♂ utskott, är kort, trubbig och svart; nedre analbihangen hos ♂ svartaktiga, deras basled är föga utvidgad mot spetsen och slutleden kort, trubbig och nästan jemntjock; penis är något sammanknipen före den tilltjocknade, tvåklufna spetsen och den nedre kanten är på midten småningom utvidgad.

Larvens hufvud och två första thoraxsegmenter mörkbruna, en blek ring omkring ögonen och två bleka, sneda fläckar på hufvudet; sidokanterna och bakre kanten af mesonotum med svart bräm och sistnämnde kant delad i tre flikar, hvaraf den mellersta är minst; mesonotum smutshvit, med bred, nästan qvadratisk, brun, i bakre kanten konkav hornplåt. Fötterna gulaktiga, med svart vid lederna. Abdominalsegmenterna ljusbruna; de tre sista lederna blekare; analutskotten blekgula, med svart, lång hårtofs vid klornas bas. (M'Lachlan.)

2. *H. pellucidula* (Curt.). Ögon hos båda könen små och hjessan mycket bredare en lång; antennerna ljusa, med tydliga, svarta snedlinier; framvingarne gråbruna, marorårade med blekgula fläckar och i inkanten alternerande, gula och bruna aflånga fläckar; bakvingarne blekgrå eller hvitaktiga med mörkgrå fransar. L. e. vsp. 21—36 millim.

*Philopotamus pellucidulus* Curt. Phil. Mag. 1834. 213. *Hydrops. pellucidula* M'Lachl. Tr. Br. 126. t. 7. f. 2. t. 13. f. 89. Rev. & Syn. 258. t. 38. *Hydrops. læta* Pict. Rech. 204. t. 17. f. 4. Burm. Handb. 912. *Hydrops. variabilis* Pict. l. c. 205. t. 17. f. 5. *Hydrops. maxima* Brauer Neur. Austr. 40. f. 28. 29. *H. versicolor* Brauer l. c. 40. f. 32. 33. *H. tenuicornis* Kol. Gen. & Sp. II. 234. *H. angustipennis* Kol. l. c. 231. *H. tincta* l. c. 233.

Förekommer under Juli och Augusti månader spridd inom Sveriges södra och mellersta landskaper och går mot norden åtminstone upp i Helsingland.

*Beskr.* Antennerna rödgula eller lergula, med tydliga, svarta snedlinier. Ögonen hos båda könen lika stora, ganska små och hjessan bredare än lång. Hufvud och thorax med gulhvit eller grågul hårighet och kroppen brun; palperna bruna eller gulaktiga; abdomen undertill blek, med blek sidolinea; fötterna lergula eller gråbruna. Framvingarne gråbruna, halft genomskinliga, med tätstående blekgula fläckar, som hos det lefvande djuret är tydligast, men mer eller mindre försvinna efter döden; i inkanten alternerande aflånga och mörkbruna fläckar, samt för öfrigt mer eller mindre tydlig brun eller grå marmorering i disk och utkant; å denne sednare en rad gula fläckar, som utgå i de bruna fransarne. Bakvingarne blekgrå eller hvitaktiga, med mörkgrå fransar. Abdomens sista dorsalplåt saknar hos ♂ utskott, är smal, svart och spetsig; nedre analbibangens hos ♂ basled helt gul, ganska lång och temligen utvidgad mot spetsen, slutleden kort, trubbig, mot spetsen föga utvidgad; penis mörkt lergul, med skarp tand på hvarje sida bakom den klufna spetsen.

Larvens hufvud gult, med svart teckning, liknande ett kors; thoraxsegmenterna bruna med svarta streck i framkanten på de två sista; metathorax i bakre kanten konkav; alla tre med svart linea i sidokanterna; abdoinalsegmenterna gula eller brunaktiga; sista abdominalsegmentet ljusare, med svart teckning på tveren. Fötterna gula. (Enl. Pictet.)

3. *H. guttata* (Pict.). Ögon hos båda könen små och hjessan mycket bredare än lång; antennerna ljusa, med tydliga, svarta snedlinier; framvingarne grå eller brunaktiga, med mer eller mindre tätstående hvita eller blekgula fläckar, ofta i inkanten en lång brun fläck, utanföre hvilken finnes en hvitaktig fläck, dock stundom alternerande smärre sådana; bakvingarne grå, med mörkare grå fransar. L. e. vsp. 17—23 millim.

*Hydropsyche guttata* Pict. Rech. 203. t 17. f. 3. M'Lachl Rev. & Syn. 364. t. 39. *H. contubernalis* M'Lachl. Tr. Br. 129. t. 13. f. 12. *H. fulvipes* Kol. Gen. & Sp. II. 236. t. 2. f. 18. *H. danubii* Brauer Neur. Austr. 40. f. 30. 31?

Sällsynt inom Sverige och endast funnen i Östergötland.

*Beskr.* Antennerna gulaktiga, mot spetsen brunaktiga, med mörka ledfogningar och tydliga, svarta snedlinier. Ögonen hos båda könen lika stora och ganska små, samt hjessan mycket bredare än lång. Kroppen svartbrun; hufvud och thorax med hvitaktig hårighet; abdomen undertill blek, med hvitaktig sidolinea; palperna bruna eller gulaktiga; fötterna blekgula. Framvingarne grå eller brunaktiga, mer eller mindre tätt marmorerade med hvita eller blekgula fläckar; i inkanten ofta en lång brun fläck och utanföre denna en annan, men större och hvit; stundom äro likväl dessa båda upplösta i smärre och alternerande bruna och hvita och stundom finnas äfven i disken smärre bruna fläckar; fransarne brunaktiga med hvitaktiga fläckar. Bakvingarne grå med mörkgrå fransar. Abdomens sista dorsalplåt hos ♂ utan utskott och i kanten temligen djupt utskuren; hanens nedre

analbihangs basled lång, nedtill tunn och smal, men uppåt starkt utvidgad, lergul, på yttersidan brunaktig; sista leden cylindrisk, ganska lång, mot basen och spetsen tydligen utvidgad, men på midten smalare, till färgen lergul: penis brungul, cylindrisk, med i ofvankanten svälld spets.

Larvens hufvud brunt, på sidorna och längs midten gult, på sistnämnde ställe en svart teckning, som liknar ett T; thoraxsegmenterna äro gula på sidorna, men på midten grå, kantade med svart linea; de 2 sista thoraxsegmenterna ega i främre hörnen ett svart snedstreck; abdominalsegmenterna grönaktiga; respirationstrådarne hvita och fötterna gula. (Enl. PICTET.)

4. *H. instabilis* (CURT.). Ögonen hos båda könen små och hjessan mycket bredare än lång; antennerna ljusa, med tydliga, svarta, snedlinier; framvingarne hvitaktiga, med brun nätformig teckning, som i disken saknas; i inkanten aflånga alternerande svartaktiga och bleka fläckar; bakvingarne blekgrå, halft genomskinliga, med mörkare fransar. L. e. vsp. 23—26 millim.

*Philopotamus instabilis* CURT. Phil. Mag. 1834. 219. *Hydrops. cinerea* PICT. Rech. 204. t. 19 f. 3. *H. lanceolata* M'LACHL. Tr. Br. 127. t. 1. f. 7. t. 13. f. 10. 11. *H. instabilis* M'LACKL Rev. & Syn. 365. t. 39.

Arten tyckes under Juni, Juli och Augusti månader vara temligen spridd inom Sverige, der den blifvit träffad i de flesta provinserna ända upp i Vermland och Helsingland. Från Odalen i Norge har förf. sett en hona, som efter all sannolikhet tillhör denna art.

*Beskr.* Antennerna gula, mot spetsen bruna, med ganska tydliga, svarta snedlinier mot basen. Ögonen hos båda könen lika stora, små och hjessan mycket bredare än lång. Kroppen brun; abdomen undertill blekare, med hvitaktig sidolinea; hufvud och thorax med hvitaktig eller gråaktig hårighet; palperna brunaktiga. Fötterna lergula. Framvingarne hvitaktiga, med brun nätformig teckning, men i disken flera stora fläckar, der sådan teckning saknas, i inkanten aflånga alternerande svartaktiga och bleka fläckar; nerverna brunaktiga; fransarne bruna, hvitfläckiga. Bakvingarne blekgrå, halft genomskinliga, med mörkare fransar. Abdomens sista dorsalplåt hos ♂ har i kanten tvenne smala, uppåtböjda, tvåledade utskott, som likväl synas bäst från undre sidan, men ofta döljas af nedre analbihangen, hvilka äro långa, med cylindrisk, mot spetsen utvidgad basled, men kort, trubbig, gul, knapt utvidgad sista led. Penis cylndrisk, något tjockare vid basen, den sneda, klufna spetsen ej tilltjocknad.

5. *H. nevæ* (KOL.). Ögon hos båda könen små och hjessan mycket bredare än lång; antennerna ljusa, med otydliga, svarta snedlinier; framvingarne gråaktigt lergula utan all teckning; men med kort, gles blekgul hårighet; bakvingarne hvitaktiga, med bleka fransar. L. e. vsp. 18—22 millim.

*Hydropsyche nevæ* KOL. Gen. & Sp. II. 232. t. 2. f. 16. M'LACHL. Rev. & Syn. 369. t. 39.

*Var. fennica.* Framvingarne med blekgrå, nätformig teckning samt alternerande mörkgrå och bleka fläckar i disk och inkant.

M'LACHL. l. c.

Arten tyckes förekomma sparsamt inom Sverige under Maj och Juni månader. Hufvudarten är sällsyntare än varieteten och förf. har deraf endast sett ett par exemplar.

*Beskr.* Antennerna blekgula, mot spetsen bruna, mot basen med bruna ringar och otydligare snedlinier. Ögonen hos båda könen lika stora, ganska små och hjessan mycket bredare än lång. Kroppen svartbrun; hufvud och thorax med grågul hårighet; abdomen med blek sidolinea; palperna brunaktiga; fötterna blekgula. Framvingarne starkare utvidgade utåt än hos föregående arter, till färgen blekt gråaktigt lergula, halft genomskinliga, med spridda, korta och gula hår; hos hufvudformen enfärgade, men hos varieteten med tydlig blekgrå, nätformig teckning och i disken och längs inkanten alternerande grå och bleka större eller mindre fläckar; fransarne ofta mörkgrå, med bleka fläckar. Bakvingarne hvitaktiga, halft genomskinliga, med bleka fransar Abdomens sista dorsalplåt hos ♂ har två smala utskott, som vid basen och spetsen äro böjda mot hvarandra; hans nedre analbihang långa, smärta och deras sista led kort, spetsig, nästan taggformig. Penis har vid hvarje sida närmare basen en kort, uppåtböjd tagg, samt på öfre sidan närmare spetsen en bakåtböjd tagg; spetsen med två rundade tuberkler, men en upptill konkav valv sträcker sig utom dessa.

6. *H. exocellata* (Duf.). Ögonen hos ♂ mycket stora och hjessan nästan qvadratisk, nästan längre än bred; båda hos ♀ normala; framvingarne hvitaktiga, med grå nätformig teckning och svartaktiga fläckar nära inkanten samt alternerande grå och hvita längs utkanten; bakvingarne blekt hvitaktiga med mörkare fransar. L. e. vsp. 18—21 millim.

*Hydropsyche exocellata* Dufour. Mem. 1841. 616. M'Lachl. Rev. & Syn. 367. t. 39. *Hydrops. ophthalmica* Ramb. Nevr. 505. 2. N'Lachl. Tr. Br. 130. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 168.

Mycket sällsynt i NÖ Skåne och i Blekinge från slutet af Juli utåt hösten, men exemplaren, som förf. der för många år sedan insamlat, hafva jemte en mängd andra insekter gått förlorade under flyttning, hvarföre förf. här nedan intager den beskrifning, som M'Lachlan gifver af arten.

*Beskr.* »Antennerna hvitaktiga, med ganska tydliga, svarta snedlinier. Hufvudet tätt klädt med hvitaktig hårighet Palperna hvitgrå. Mesothorax svartaktig. Framvingarne hvitaktiga, reticulerade med grått, med svartaktiga fläckar mot inkanten; utkanten alternerande grå och hvitaktig. Bakvingarne blekt hvitaktiga, hyalina. Fötterna blekt hvitgula; sista ledens spets på främre och mellersta tarserna svartaktig. Abdomen ofvan brunaktig, undertill gulaktig. Hos hanen är den öfre hornartade loben ganska kort och brun, de membranösa delarne under den äro gula; nedre analbihangren gråhvita, basleden mot spetsen mycket utvidgad och på yttersidan tecknad med svart, sista leden starkt inåtböjd och knapt utvidgad mot spetsen; penis lergul, starkt svullen innanföre spetsen, som är mörkare än öfriga delar.»

## 2. Slägtet: CHEUMATOPSYCHE n. gen.

Antennerna knapt så långa, som vingarne, utan spår till spiralformig ribba, åtminstone utåt mot spetsen. Maxillarpalpernas 3:e led längre än den 4:e. Bakvingarne med tydlig tand i midten af framkanten; subcostalnerven rudimentär, så att han utgår från radialnervens midt och sammanlöper med denne kort före dennes utlopp i framkanten; inskjutningsfältet bakom diskfältet öppet, utan tvernerv, så att glenoidal- och sesamoidgrenarne utgå från diskfältets bakre hörn förenade i lång gemensam stam och från samma vingfälts bakre sida utgår den enkla ulnargrenen; ulnarfältet temligen bredt, nästan lika bredt som det framom varande diskfältet, slutet genom en tvernerv. Tvernerverna, som tillsluta framvingarnes ulnar- och subulnarfält närmade intill hvarandra, så att det sednares tvernerv finnes närmare det förras och nästan midt för inskjutningsfältets inre spets. Samma vingars dorsalnerver utlöpa i vidt skilda punkten af inkanten.

Slägtet, som från föregående skiljes isynnerhet genom antennerna, maxillarpalperna och frånvaron af slutet inskjutningsfält på bakvingarne, utgöres af små arter, som isynnerhet uppehålla sig vid åar och bäckar. Till vår fauna hör ej mer än en art.

*Ch. lepida* (Pict.). Framvingarne grågula, matt marmorerade och töckniga af gråbrunt, med långsträckt brun fläck vid pterostigma och aflång gul fläck i inkanten vid analhörnet; bakvingarne grå. L. e. vsp. 12—15 millim.

*Hydropsyche lepida* Pict. Rech. 207. t. 18. f. 1. M'Lachl. Rev. & Syn. 371. t. 40. *Hydrops. angustata* Pict. l. c. 208. t. 19, f. 6. *Hydrops. varia* Ramb. Nevr. 506. *Tinodes albipunctatus* Steph. Ill. 164. 7. *Hydrops. albipunctata* M'Lachl. Tr. Br. 125. t. 7. f. 2. Wallengr. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1870. 168.

Under Juli och Augusti månader träffas arten här och der i södra och mellersta Sverige. Hittills nordligast funnen i Upland.

*Beskr.* Antennerna bruna utan svarta snedlinier, men mot basen gula med svarta suturer ofvantill. Kroppen svartbrun, hufvud och prothorax klädda med gula hår; abdomen undertill blekare, hos den lefvande insekten grönaktig och sidolinierna hvitaktiga; fötterna gula med brunaktig anstrykning, Framvingarne grågula, antingen nästan aldeles enfärgade, eller oftast med matt (sällan skarp) brunaktig, nätformig teckning och skuggning, hvarvid framkanten är försedd med en aflång brun fläck vid pterosigma och utkanten med alternerande bruna och gula fläckar samt inkanten med brun fläck; vid analhörnet finnes i inkanten en större gul fläck, fri från mörk nätformig teckning. Färgen dock ganska varierande och hanen är mera enfärgad än honan. Bakvingarne grå halft genomskinliga, med grå fransar. Framvingarnes fransar bruna, med gula fläckar. Sista abdominalsegmentets öfre kant har hos ♂ långa, gula hårfransar; nedre analbihangens basled är uppåtrigtad, blekgul, med brun linea och i spetsen brungul hårtofs; slutleden deremot är liten, nästan kloformig; penis kort, nedåt böjd, brungul, i spetsen tjock. Hos ♀ framgår från sista abdominalsegmentet en bred, brun lob, med en liten halfrund utskärning i främre kantens midt; sidovalverna breda, gula, nästan fyrsidiga och i kanten utskurna.

Den lilla larvens hufvud är rödgult, med orangegul läpp; thoraxsegmenterna rödgulaktiga med svart kantlinea; abdominalsegmenterna grönaktiga; respirationstrådarne hvita och fötterna blekgula. Huset sammansatt af småstenar. (Pictet.)

## 11. Fam. **Philopotamidæ** Wallengr.

Antennerna åtminstone ej längre än framvingarne, temligen grofva; första leden obetydligt tjockare än de följande, som vanligen äro korta och stundom mer eller mindre sågade undertill. Maxillarpalperna starkt håriga, temligen grofva; femte leden temligen kort och grof, men mångledad och piskformig. Fötterna nästan utan tornar; bakersta parets sporrar 4, de främstas 2 eller 3. Framvingarne äggformiga; de bakre kortare och vanligen bredare än de främre, deras inre kant under hvilan svept omkring abdomen; vingarne eljest lagda mer eller mindre öfver hvarandra takformigt. Framvingarnes subradialfält alltid och de bakres oftast slutet; de förra oftast med tvernerv vid midten af costalfältet, hvilken endast hos ett slägte saknas, men alltid med tvernerv mot slutet af subcostal- och radialfälten; de bakre ega alltid tydliga subcostal- och radialnerver. Vingnerverna lika hos båda könen. Oceller finnas eller saknas.

Hufvudet ganska hårigt. Pronotum med vårtor. Antennerna hos båda könen nästan lika långa. Fötternas sporrar antingen 2, 4, 4 eller 3, 4, 4 långa, men sinsemellan olika långa; klorna hos ♂ normala, men mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ bredare än de öfrigas. Framvingarne tätt håriga, merendels med rundad spets och korta fransar; bakvingarne kortare än de främre, trubbiga, deras fransar korta, men i inkanten temligen långa. Abdomen kort, ofta med ett trådlikt bihang på hvardera sidan af det 4:e buksegmentet.

Framvingarne ega subcostal- och radialgrenar samt äro med eller utan tvernerv nära midten af costalfältet; men ega alltid tvernerv nära slutet af subcostal- och radialfältet; subradial- och carpalgrenarne utgå ur främre hörnet af det slutna subradialfältet antingen åtskilda eller förenade i gemensam stam; stundom saknas carpalgren; metacarpalgrenen utgår från samma vingfälts bakre hörn och sesamoidgrenen från diskfältet och då åtskilda eller utgå de båda nervgrenarne förenade i gemensam stam och då ur subradialfältets bakre hörn; glenoidal- och styloidgrenarne utgå förenade i gemensam stam antingen ur inskjutningsfältets främre eller ur diskfältets bakre hörn; inskjutningsfältet längre, stundom betydligt längre än subradialfältet, men stundom är det ganska litet och kortare än detta; ulnargrenen, som oftast är tvågrenig, sällan enkel, utgår från inskjutningsfältet;

dess grenar äro stundom vidt åtskilda; det slutna ulnarfältet är mycket kort, men ganska bredt och derifrån utgår den tvågrenige subulnargrenen. Derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarne ega subcostal- och radialnerverna samt merendels tvernerv i costalfältet, men alltid i subcostal- och radialfälten; subradial- och carpalgrenarne utgå ur det slutna subradialfältet eller, der detta saknas, ur diskfältet antingen åtskilda eller förenade i gemensm stam, men stundom saknas carpalgrenen och stundom båda; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå ur subradialfältet eller ur diskfältet stundom åtskilda men stundom förenade i gemensam stam; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur diskfältet i gemensam stam; stundom saknas styloidgrenen; den enkla ulnargrenen utgår från diskfältets bakre sida och subulnargrenen är tvågrenig; derefter följa abdominalnerverna.

Djuren vistas merendels vid rinnande vatten och i sådana lefva deras larver, hvilka ega inga tydliga respirationstrådar, men långa utskott vid anus, hvilka hvardera äro försedda med en klo. Larvernas hus äro fastsittande.

Följande till familjen hörande slägten hafva hittills blifvit träffade på vår halfö och särskiljas från hvarandra lättast enligt följande öfversigt:

I. Sporrarne 2, 2, 4. Tvernerv i framvingarnes costalfält. Bakvingarne ega styloidgren och slutet subradialfält.
  A) Framvingarnes ulnargren tvågrenig; båda vingparens subradial- och carpalgrenar utgå i gemensam stam ur främre hörnet af subradialfältet.
    1) Oceller saknas; antenner sågtandade; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda ..... 1. *Arctopsyche.*
    2) Oceller finnas; antenner ej sågtandade; mellersta fotparets tibier och tarser och hos ♀ normala, ej utvidgade ..... 2. *Philopotamus.*
  B) Framvingarnes ulnargren enkel; antenner ej sågade; oceller saknas; båda vingparens subradial- och carpalgrenar utgå åtskilda från hvarandra ur subradialfältets främre hörn; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ normala, ej vidgade ..... 3 *Wormaldia.*

II. Sporrarne 3, 4, 4. Oceller saknas; antenner ej sågade, sällan småtaggige.
  A) Tvernerv i framvingarnes costalfält; bakvingarna sakna styloidgren.
    1) Bakvingarnes subradialfält slutet.
      a) Bakvingarne ega carpalgren, som utgår ur subradialfältets främre hörn i gemensam stam med subradialgrenen; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ knapt utvidgade ..... 4. *Plectrocnemia.*
      b) Bakvingarne sakna carpalgren, så att subradialgrenen utgår ensam ur subradialfältets främre hörn; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda ..... 6. *Holocentropus.*
    2) Bakvingarnes subradialfält öppet; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade breda.
      a) Bakvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå i gemensam stam från diskfältets framsida ..... 5. *Polycentropus.*
      b) Bakvingarne sakna subradial- och carpalgrenar, så att inga nervgrenar utgå från diskfältets framsida ..... 7. *Cyrnus.*
  B) Ingen tvernerv i framvingarnes costalfält; bakvingarne ega styloidgren och slutet subradialfält; deras carpalgren utgår i gemensam stam med subradialgrenen ur subradialfältets främre hörn; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade, breda ..... 8. *Neuroclipsis.*

## 1. Slägtet: ARCTOPSYCHE M'Lachl.

Sporrarne 2, 4, 4. Antennerna sågtandade, hos ♀ smärtare än hos ♂. Oceller saknas. Maxillarpalpernas basled mycket kort, 2:a leden något längre, 3:e och 4:e hvar-

dera nästan dubbelt så långa som den 2:a, 5:e leden kortare än de öfriga tillsammantagna. Labialpalperna små. Framvingarne breda, i utkanten rundade, föga håriga, med korta fransar; subradialfältet slutet, litet, nästan triangulärt; en tvernerv i midten af costalfältet; subradial- och carpalgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet af subradialfältet; den tvågrenige ulnargrenens grenar utgå åtskilda ur det slutna inskjutningsfältet, den främre ur dettas bakre hörn och den bakre ur fältets bakre sida; nämnde fält skjuter inåt till den ulnarfältet tillslutande tvernerven och från sistnämnde vingfälts bakre hörn utgår med gemensam stam den tvågrenige subulnargrenen; subulnarfältet slutes af en framom midten af ulnarfältet utgående tvernerv och derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarne föga smalare än, men kortare än framvingarne och ega i subcostalfältet nära dettas slut en tvernerv, men sakna sådan i radialfältet; subradial- och carpalgrenarne utgå från det lilla, slutna, nästan tresidiga subradialfältets främre hörn i gemensam stam; metacarpalgrenen utgår ur bakre hörnet af samma fält, men sesamoidgrenen från främre hörnet af diskfältet; glenoidal- och styloidgrenarne deremot i gemensam stam ur bakre hörnet af sistnämnde vingfält; den enkla ulnargrenen kommer från det af en tvernerv slutna ulnarfältets främre, men subulnargrenens båda grenar ur samma fälts bakre hörn; subulnarfältet öppet. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och mycket breda.

Framvingarnes subcostalnerv har ofta tvenne korta grenar före utloppet i costa. Abdomen, som saknar trådlika sidobihang, är grof och robust och analbihangen hos båda könen gula.

Slägtets art tillhör norden såväl af gamla som nya verlden och är ganska stor. I N. Amerika finnes derjemte en annan art.

*A. ladogensis* (Kol.). Vingarne gråaktiga med lergul anstrykning och mörkare grå kanter omkring framvingarnes tvernerver. L. e. vsp. 25—35 millim.

*Aphelocheira ladogensis* Kol. Gen. & Sp. II. 201. t. 1. f. 4. *Arctopsyche ladogensis* M'Lachl. Rev. & Syn. 378. t. 40.

Förekommer under Juli månad i halföns nordligaste provinser, såsom i Lappland, Jemtland, Sydvaranger m. fl. st. Metamorphosen okänd.

*Beskr.* Antennerna brunaktiga, med mörkare ringar. Kroppen svart, glest gråhårig. Palper och fötter lergula; coxæ vid basen bredt svarta; tarserna i spetsen och sporrarne på yttre sidan brunaktiga. Alla vingarne gråaktiga, med lergul anstrykning; de främres tvernerver kantade med mörkare grått och i vingspetsen ofta försedda med mörkare, nätformig teckning; nerverna på båda vingparen bruna, men vid bakvingarnes bas bleka. Öfre analbihangen hos ♂ sedda från sidan långa, nästan jemnsmala. med nedböjd trubbig spets; mellersta bihangen långa, smärta, utåt afsmalnande, spetsiga och i spetsen nedböjda, men i öfre kanten der afsmalnandet hastigt börjar försedda med tydlig vinkel; penis mycket bred mot spetsen och der i öfre kanten försedd med bakåt krökt tagg; nedre analbihangen korta, tvera och håriga. Abdomen hos ♀ i spetsen snedt tver och mellan valverna öppen.

## 2. Slägtet: PHILOPOTAMUS Leach.

Sporrarne 2, 4, 4. Antennerna ej sågtandade. Oceller finnas. Maxillarpalpernas båda basleder mycket korta; 3:e leden längre än dessa båda tillsamman; 4:e kortare än 3;e, temligen bred, 5:e lika lång med 3:e och 4:e tillsammantagna. Labialpalperna tem-

ligen långa. Framvingarne breda, i utkanten rundade, täthåriga; subradialfältet slutet, långsträckt, trapezformigt; en tvernerv i midten af costalfältet; subradial- och carpalgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet af subradialfältet; den tvågrenige ulnargrenens båda grenar utgå ur det slutna inskjutningsfältets bakre hörn antingen åtskilda eller förenade i gemensam stam; nämnde fält skjuter inåt till den ulnarfältet tillslutande tvernerven och från sistnämnde vingfälts bakre hörn utgår med gemensam stam den tvågrenige subulnargrenen; subulnarfältet slutes af en vid midten af ulnarfältet utgående tvernerv och derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarne temligen breda, i midten utvidgade nästan bredare än framvingarne, men kortare och ega hvarken i subsubcostalfältet eller i radialfältet någon tvernerv; för öfrigt äro nerverna såsom hos Arctopsyche. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ ej utvidgade utan normala såsom hos hanen.

Framvingarnes subcostalnerv saknar grenar och utlöper enkel i costa. Abdomen temligen kort och något robust, har hos båda könen en triangulär tand på hvardera af 7:e och 8:e buksegmenterna. De temligen långa fötternas klor starkt divergerande, med stor klodyna. Mesonotum med triangulär utskärning framtill.

Den fullbildade insekten uppehåller sig vid forsande floder och åar, isynnerhet i bergstrakter samt är i rörelse om dagen. Under hvilan håller den vingarne platt takformigt lagda öfver hvarandra och sitter derunder helst på mossbelupna stenar, som skjuta upp öfver vattnet. Den flyger endast korta stycken, men flygten är snabb. Larven är långsträckt; hufvudet långt och cylindriskt; endast prothorax är hornartad, men de öfriga kroppsegmenterna äro alla mjuka. Den saknar yttre respirationstrådar, men har korta, enledade analhakar. Huset är fastsittande. Pupan har långa mandibler, som ega i spetsen fyra grofva tänder. Arterna äro svåra att åtskilja, emedan de flesta äro till färgen hvarandra snarlika. Våra arter särskiljas till färgen lättast på följande sätt:

1) Antennerna bruna, med tydliga gula ringar. Bakvingarne rundt spetsen tydliga, gula, mer eller mindre sammanflytande fläckar ..... *Montanus.*
2) Antennerna gula, med knapt märkbara mörkare ringar. Bakvingarne rundt spetsen nästan helt och hållet utan gula fläckar ..... *Variegatus.*

1. *Ph. montanus* (Donov). Antennerna bruna, med tydliga, gula ringar, framvingarne svartgrå, med gula fläckar; bakvingarne med gula fläckar omkring spetsen, hvilka stundom sammanflyta. L. e. vsp. 17—25 millim.

*Phryganea montana* Donov. Br. Ins. XVI. t. 548. f. 1. *Hydropsyche montana* Pict. Rech. 210. t. 18. f. 5. *Phryg. Charpentieri* Zett. Ins. Lapp. 1068. *Phitopotamus tigrinus* Brauer. Neur. Austr. 39. f. 27. *Philop scopularum* Kol. Gen, & Sp. II. 210. t. 2. f. 15. M'Lachl. Tr. Br. 138. t. 7. f. 6. t. 13. f. 21. *Philop. montanus* M'Lachl. Rev. & Syn. 282. t. 41.

Under Juli och Augusti månader träffas arten vid hastigt rinnande strömmar och bäckar företrädesvis i bergiga trakter. Sydligast har den blifvit anmärkt i Bohuslän och mot norden ända in i Lappmarkerna och Finmarkerna.

*Beskr.* Antennerna bruna, med tydliga, gula ringar. Palperna bruna. Fötterna gula, med bruna tarser och sporrar. Kroppen svart; hufvudet med gul hårighet. Framvingarne svartgrå eller bruna, med täta, der och hvar sammanflytande, gula fläckar; ulnargrenens båda grenar utgå från bakre hörnet af inskjutningsfältet oftast skilda från hvarandra, blott sällan förenade i en mycket kort gemensam stam. Bakvingarne svartgrå, med tydliga gula, stundom sammanflytande fläckar omkring vingspetsen. Öfre analbihangen hos ♂ små och trubbiga, de nedre deremot långa, breda, sista leden tvådelad, dess öfre gren lång, småningom afsmalnande mot den trubbiga spetsen, hvilken är nedåtkrökt; dess nedre gren lika lång med den öfre, men betydligt smalare, likaledes med trubbig spets, men horizontel och rät. Honans anus har trubbiga sidovalvler.

Larvens hufvud är ljusbrunt, framtill mörkare; prothorax af samma färg, med svart linea i kanterna; mesothorax och metathorax brunaktigt hvita med svart linea i yttre kanten; de öfrige kroppsegmenterna af samma färg, men utan svart linea; fötterna gula, äfvenså analhakarne. Huset är klädt med småstenar. Hanens pupa har i anus två mjuka hakar, men honans anus är tver.

2. *Ph. variegatus* (Scop.). Antennerna gula utan tydliga, mörka ringar; framvingarne bruna eller svartgrå med blekgula fläckar; bakvingarne nästan utan spår till blekgula fläckar omkring vingspetsen. L. e. vsp. 20—29 millim.

*Phryganea variegata* Scop. Ent. Carn. 266. *Hydropsyche variegata* Pict. Rech. 208 t. 18. f. 4. *Philopotamus variegatus* Burm. Handb. 915. Brauer Neur. Austr. 39. f. 26. Kol. Gen. & Sp. II. 208. M'Lahl. Rev. & Syn. 385. t. 41.

Arten är hos oss högst sällsynt och förf. har ej sett mer än ett exemplar deraf, hvilket utan uppgifven lokal finnes i hans samling. Det är dock säkert från Sverige; dessutom omtalar Kolenati arten såsom sänd till honom af Schönherr från Dalarne. Eljest förekommer arten i mellersta och södra Europa.

*Beskr.* Antennerna gula, utan tydliga mörka ringar. Palperna gula. Framvingarnes gula fläckar, som till läge och form nästan likna dem hos föregående art, äro blekare gula än hos den; bakvingarne nästan utan spår till gula fläckar omkring vingspetsen. Den tvågrenige ulnargrenens på framvingarne båda grenar utgår ur bakre hörnet af inskjutningsfältet nästan alltid förenade i temligen lång stam. Ofre analbihangen hos ♂ äro aflånga, korta, bredare och trubbiga; de nedre likna föregående arts, men sista ledens öfre gren är smalare och mot spetsen mera afsmalnande och den nedre är mycket smärtare. För öfrigt liknar arten föregående, men är vanligen i allmänhet något större.

## 3. Slägtet: WORMALDIA M'Lachl.

Sporrarne 2, 4, 4. Antennerna ej sågtandade, men mot spetsen är hvarje led omgifven af tagglika hår. Oceller saknas. Maxillarpalperna nästan såsom hos Philopotatamus, men 5:e leden är knapt längre än den 3:e. Labialpalperna såsom hos nämnde slägte. Framvingarne långsträckta, i utkanten rundade, täthåriga. Båda vingparens nerver nästan lika med dem hos nyssnämnde slägte utom deri, att subradialfältet är på båda paren temligen stort och ur dess främre hörn utgå subradial- och carpalgrenarne vidt skilda från hvarandra, samt att ulnargrenen är enkel och utgår på framvingarne från bakre hörnet af det långa inskjutningsfältet, men på bakvingarne ur diskfältets bakre sida. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ ej utvidgade utan normala såsom hos ♂.

Det fullbildade djuret är litet och enfärgadt samt uppehåller sig vid forsande floder och åar isynnerhet i bergiga trakter. Dess metamorphos är okänd. Hos oss är endast en art anmärkt, men från öfriga Europa äro flera kända.

*W. subnigra* M'Lachl. Antennerna mörkbruna, gulringlade; framvingarne täthåriga, mörkt svartbruna, med gråbruna fransar; bakvingarne rökgrå, med mörkgrå fransar. L. e. vsp. 12—14 millim.

*Wormaldia subnigra* M'Lachl. Tr. Br. 142. t. 13. f. 24. 25. Rev. & Syn. 391. t. 41. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 169. *Philopotamus columbinus* Hagen Stett. Ent. Zeit. 1860. 279 (nec Pict.).

Är ganska sällsynt och hittills hos oss endast träffad på några få lokaler under Juli och Augusti månader inom Skåne och Blekinge, men förekommer efter all sannolikhet äfven högre mot norden, alldenstund den inom Finland är träffad i Österbotten.

*Beskr.* Antennerna mörkbruna, gulringlade. Hufvudet svart, med gula hår. Palperna bruna. Thorax svartbrun, med gul hårighet, som på sidorna är brun. Abdomen svart. Fötterna smutsgula. Framvingarne rundade i spetsen, till färgen mörkt svartbruna, täthåriga, med svarta långa hår mot basen af nerverna; den mörkbruna hårigheten blir efter djurets död blekare och småningom ljusbrun; fransarne gråbruna; nerverna mörkbruna; glenoidal- och styloidgrenarnes gemensamma stam är oftast betydligt längre än hvardera af båda grenarne. Bakvingarne mörkt rökgrå, halft genomskinliga, med mörkgrå fransar och svartaktiga nerver. Abdomens 8:e ryggsegment har hos ♂ en djup, halfcirkelformig utskärning i kanten; öfre analbihangen äro långa, smala, utåt något bredare; de nedres basled är bred och i undre kanten konvex, men slutleden är lång, utåt småningom afsmalnande och i spetsen rundadt trubbig. Honans äggläggningslida är brun med gulaktig spets.

## 4. Slägtet: PLECTROCNEMIA Steph.

Sporrarne 3, 4, 4. Antennerna ej sågtandade; basleden svälld. Oceller saknas. Maxillarpalpernas 2 basleder mycket korta och bredare än de öfriga; 3:e leden längst och något krökt; 4:e kortare än 3:e; 5:e lika lång med de öfriga sillsammantagne. Labialpalperna korta, sista leden lång. Framvingarne täthåriga, långsträckta, i utkanten rundade, med korta fransar; en tvernerv i midten af costalfältet; ur det slutna, långsträckta, mycket långa subradialfältet utgå ur främre hörnet subradial- och carpalgrenarne förenade i gemensam stam, men metacarpalgrenen utgår ur bakre hörnet och sesamoidgrenen ur bakre sidan af samma fält vidt skilda från hvarandra; ur det kilformiga, slutna inskjutningsfältet utgå ur främre hörnet glenoidal- och styloidgrenarne förenade i gemensam stam, men ur det bakre hörnet den tvågrenige ulnargrenens båda grenar nära intill hvarandra; ur det slutna ulnarfältets bakre hörn kommer den tvågrenige subulnargrens stam, och nämnde fält förenas närmare dess slut genom tvernerv med den följande dorsalnerven; tvernerv finnes emellan subcostalnerven och radialnerven samt emellan denne och subradialfältet. Bakvingarne kortare, men bredare än de främre; i utkanten rundade, men i framkanten nästan räta; subradial- och carpalgrenarne komma ur främre hörnet af det lilla, tresidiga, slutna subradialfältet förenade i gemensam stam, och ur bakre hörnet af samma fält de vidt från hvarandra skilda metacarpal- och styloidgrenarne; glenoidalgrenen från bakre hörnet, men den enkla ulnargrenen från bakre sidan af diskfältet, den sednare långt från den tvernerv, som tillsluter ulnarfältet; styloidgren saknas; den tvågrenige subulnargrenens båda grenar utgå från ulnarfältets bakre hörn. Abdomen har på hvarje sida af 4:e segmentet en grof tråd, som från bred bas småningom afsmalnar. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ knapt utvidgade.

Slägtets arter uppehålla sig vid rinnande vatten, deri också larverna lefva. Dessas hufvud är stort; den korta prothorax är hornartad, men de öfriga kroppsegmenterna äro mjuka; analhakarne äro tvåledade, ganska långa, starkt divergerande; respirationstrådar saknas, men finnas hos pupan. Larverna uppehålla sig under flata stenar, stundom fria, men betäcka sig stundom med löst sammanspunna småstenar. Pupans hus, som är fastare byggdt af småstenar och silke, är fastsittande.

*P. conspersa* (Curt.). Hufvudet med silfverhvit hårtofs mellan antennerna; framvingarne gråaktiga, med grågula fläckar som äro blandade med bruna i disk, utkant och omkring vingspetsen. L. e. vsp. 20—30 millim.

*Philopotamus conspersus* Curt. Phil. Mag. 1834. 213. 5. *Hydropsyche senex* Pict. Rech. 219. t 19. f. 1. *Polycentropus senex* Burm. Handb. 913. *Crunophila torrentium* Kol. Gen. & Sp. II. 195. t. 1. f. 2. *Pletrocnemia senex* Brauer Neur. Austr. 39. *Pletrocnemia conspersa* M'Lachl. Tr. Br. 143. t. 8. f. 1. t. 13. f. 26. 27. Rev. & Syn. 394.

Tyckes vara en af halföns sällsyntare arter. Flygtiden infaller i Juli månad. Hos oss endast funnen i Upland och Saltdalen samt i Lappland.

*Beskr.* Antennerna bruna, gulringlade. Hufvudet brunt med silfverhvit hårtofs mellan antennerna. Thorax brun; prothorax i midten gulhårig, men på sidorna brunhårig. Abdomen brun, undertill ockragulaktig. Palper och fötter lergula. Framvingarne gråaktiga, med blekt grågula fläckar, som äro mer eller mindre sammanhängande, bland hvilka i disken finnas sneda bruna fläckar; andra bruna fläckar i framkanten och omkring vingspetsen. Bakvingarne blekgrå, med mörkare nerver och ljusare fransar. Framvingarnes fransar gulaktiga. Öfre analbihangen hos ♂ breda, ovala, håriga; de mellersta små, med krökt spets; de nedre långa, uppåtkrökta, småningom afsmalnande till en förlängd spets. Honans analvalvler aflångt ovala.

Larven är brungul, med svarta i en cirkel ställda punkter på hufvudet och på längden stående fördjupningar på abdominalsegmenterna.

## 5. Slägtet: POLYCENTROPUS Curt.

Sporrarne 3, 4, 4. Antennerna ej sågtandade. Oceller saknas. Liknar närmast slägtet Plectrocnennia, men maxillernas 3:e och 4:e leder äro kortare; 5:e leden är lika lång med de 4 föregående tillsammantagna. Framvingarnes nerver likna dem hos nämnde slägte, men glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur främre hörnet af inskjutningsfältet endast stundom förenade i kort eller längre gemensam stam; på bakvingarne, hvars framkant är något insvängd, är subradialfältet öppet, och subradial- och carpalgrenarne utgå ur främre sidan förenade i lång gemensam stam, men metacarpal- och sesamoidgrenarne likaledes förenade i gemensam stam ur främre hörnet af diskfältet, ur hvars bakre sida den enkla ulnargrenen utgår i närheten af ulnarfältets tvernerv; de båda abdominalnerverna förenas vanligen genom tvernerv och subcostal- och radialnerverna skiljas vidt från hvarandra efter att hafva före utloppet i vingens framkant nästan tangerat hvarandra. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda.

Arterna äro temligen små och träffas vid floder och åar, der de under dagen dölja sig bland vexter, men mot aftonen svärma omkring.

1. *P. flavomaculatus* (Pict.). Framvingarne bruna, med täta, gula fläckar; deras glenoidal- och styloidgrenar utgå ur inskjutningsfältets främre hörn oftast utan, sällan uti gemensam stam; öfre analbihangen hos ♂ korta, breda, nästan qvadratiska och de nedre längre än dessa, aflångt äggformiga, trubbiga. L. e. vsp. 13—20 millim.

*Hydropsyche flavomaculata* Pict. Rech. 220. t. 19. f. 2. *Hydrops. vitrea* Pict. l. c. 212. t. 19. f. 10. *Hydrops. brevicollis* Pict. l. c, 221. t. 20. f. 6. *Phryg. unbrosa* Zett. Ins. Lapp. 1069 (ex parte). *Plectrocnemia atomaria* Kol. Gen. & Sp. II. 212 (ex parte) t. 1. f. 11. *Phryg. umbrosa* Lin. F. S. 381 (ex parte). *Polycentropus flavomaculatus* M'Lachl. Tr. Br. 145. t. 8. f. 1. t. 13. f. 26. 27. Rev. & Syn. 398. t. 42.

*Obs.* *Phryg. umbrosa* Lin. F. S. 381 torde väl delvis höra till denna eller följande art, men afser utan tvifvel äfven *Holocentropus dubius*. (Se Wallengr. Lin. Soc. Journal Vol. LIV. 732). *Phryg. umbrosa* Zett. Ins. Lapp. tillhör enligt typexemplaren äfven delvis vår art, men äfven följande och till och med arter af *Cyrnus*. (Se Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 147).

Arten förekommer under sommarmånaderna temligen spridd öfver hela Sverige ända upp i Lappmarkerna, men är ännu ej veterligen anmärkt i Norge, ehuru den dock efter all sannolikhet äfven der bör kunna träffas.

*Beskr.* Antennerna bruna, gulringlade. Kroppen brun, med gulaktig hårighet, som på sidorna af hufvud och thorax är uppblandad med brunt. Palperna oftast bruna. Fötterna lergula, med brun anstrykning på yttre sidorna. Abdomen undertill blek. Framvingarne bruna med små, täta, guldgula fläckar, hvilka längs framkanten och inkanten äro större och der omvexla med mörkbruna; fransarne bruna, med guldgula fläckar, som utskjuta från dem, som omgifva vingspetsen; nerverna bruna. Bakvingarne rökgrå, med blekgrå fransar. Glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur framvingarnes inskjutningsfält ur dess främre hörn oftast åtskilda ehuru från samma punkt, men mera sällan förenade i kort gemensam stam. Hos ♂ utgår från sista ryggsegmentet af abdomens midt en bred lob, som i spetsen är något bredare och helt tver; strax under denna finnas de mellersta analbihangen, som äro smala, kloformiga och starkt divergerande; de öfre analbihangen äro små, nästan qvadratiska och betydligt kortare än de nedre, som äro breda, konkava, aflångt äggformiga och i spetsen afrundade. Honans analvalv har 3 tänder på hvardera sidan.

Meyer skrifver (Stett. Ent. Zeit. 1867. 157) om larven följande: »Den låter lätt uppföda sig i aqvariet. Dess kooppslängd belöper sig till 12 millim. Hufvudet är nedtryckt, starkt framåt förlängdt. De 3 första kroppsegmenterna, af hvilka det första är minst, äro membranartade. Ända till 5:e kroppsegmentet synes tarmkanalen tydligt, tillochmed hos fullvuxna larver. Sista abdominalsegmentet är föga förlängdt och bär de båda ledade långa utskotten, hvilkas 1:a led är cylindrisk och grof, 2:a led finare och kortare samt kägelformig, och 3:e bildar en nagel och hårborste. Larven eger yttre andedrägtsorganer. Dess rörelse är karakteristisk. Vid krypandet fastsätter den sig först med maxillerna, slår sedan första fotparet fram omkring dessa och drager så bröst och abdomen framåt under bågformig rörelse, på samma sätt som geometerlarverne. Såsom Pictet angifvit lefver larven på och under stenar. I mitt aqvarium lågo flera temligen gtora droppstenar från Sundvigergrottan, hvilkas släta håligheter syntes vara larvernas älsklingstillhåll och de tillslöto öppningarne utåt med silketrådar, hvarvid alger och jord häftats. Larven öfvergifver lätt sitt hus, för att bygga ett nytt, isynnerhet när, såsom ofta sker, de af honom begagnade algerna af andra larver blifva förtärda I brist på större stenar synes den högst ogerna besluta sig för att begagna ett trädstycke såsom substrat för sin boning. Före förvandlingen bygger den sig ett fastare hus af småsten, deri den öfvergår till pupa, som kläckes efter 18—20 dagar.»

Enligt Pictet är larven till färgen gul, med en mängd svarta punkter på hufvudet och skall, tvertemot hvad Meyer säger, sakna yttre respirationsorgan. Stundom lefva flera larver tillsamman under gemensamt tak af silkespånad och vextfragment ofvanpå en sten.

2. *P. multiguttatus* (Curt.). Framvingarne bruna, med täta, gula fläckar; deras glenoidal- och styloidgrenar utgå ur inskjutningsfältets främre hörn oftast förenade i gemensam längre stam; öfre analbihangen hos ♂ breda, långa, småningom afsmalnande mot spetsen och de nedre bihangen hälften kortare än de öfre, breda, i öfre kantens yttre hälft snedt utskurna i spetsen. L. e. vsp. 16—22 millim.

*Posycentropus maltiguttatus* Curt. Br. Ent. 544. M'Lachl. Tr. Br. 145. t. 13. f. 28. Rev. & Syn. 399. t. 48. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 170. *Plectrocnemia irrorata* Brauer Neur. Austr. 40 (non Curt.).

*Obs.* Sundevall och Boheman hafva ansett denna art vara Linnés *Phryg. umbrosa*, såsom expl. bestämda af dessa ådagalagt.

Arten synes hos oss vara mindre utbredd än föregående, men förekommer der och hvar i södra och mellersta Sverige åtminstone ända upp i Upland.

Till färgen liknar den aldeles föregående art och kan näppeligen genom den skiljas derifrån. På framvingarne utgå glenoidal- och styloidgrenarne från inskjutningsfältets främre hörn nästan alltid i lång, gemensam stam, hvaremot de hos föregående art antingen icke äro förenade i gemensam stam eller på sin höid i en mycket kort sådan, hvilket sednare likväl mycket sällan är förhållandet. Dessutom skiljas hanarne lätt från hvarandra derigenom att nu ifrågavarande arts öfre analbihang äro breda, långa, småningom afsmalnande till en skarp och krökt spets, samt de nedre analbihangen korta, ej längre än hälften så långa som de öfre, men breda, i undre kanten nästan räta, i den öfre deremot till en början nästan äfven räta, men derefter hastigt snedt utskurna ända till spetsen. Honans analbihang kunna deremot knapt skiljas från föregående arts.

## 6. HOLOCENTROPUS M'Lachl.

Sporrarne 3, 4, 4. Antennerna ej sågtandade. Oceller saknas. Liknar närmast slägtet Plectrocnemia, men maxillarpalpernas 2:a och 3:e leder äro kortare och 5:e leden föga längre än den 3:e. Framvingarnes nerver äro fullkomligt lika nämnde slägtes, men på bakvingarne, hvilkas framkant ej är rät utan något insvängd, saknas carpalgren, så att subradialgrenen utgår ensam ur främre hörnet af det lilla, slutna, tresidiga subradialfältet, hvarjemte den enkla ulnargrenen utgår visserligen från diskfältets bakre sida, men invid ulnarfältets tvernerv. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda.

Slägtets arter uppehålla sig isynnerhet vid stillastående vatten eller vid insjöar, men metamorpbosen är okänd. Arterna skiljas från hvarandra på sätt följande öfversigt gifver vid handen:

I:o. Framvingarne breda, utåt betydligt bredare, med talrika, små blekgula fläckar, fötterna smutsgula, på yttre sidan bruna ..... *Dubius.*

II:o. Framvingarne utåt föga bredare.

1) Framvingarne med talrika guldgula fläckar; fötterna bruna ..... *Picicornis.*

2) Framvingarne utan fläckar, men klädda med guldgul hårighet ..... *Auratus.*

1. *H. dubius* (Ramb.). Fötterna smutsgula, på yttre sidan bruna; framvingarne utåt bredare, starkt rundade, bruna, med täta, blekgula eller grågula fläckar. L. e. vsp. 13—19 millim.

*Philopotamus dubius* Ramb. Nevr. 503 ♂. *Rhyacophila irrorella* Ramb. l. c. 501 ♀. *Plectrocnemia irrorata* Kol. Gen. & Sp. II. 213. t. 5. f. 51. *Polycentropus subnebulosus* M'Lachl. Tr. Br. 146. t. 8. f. 2. t. 14. f. 1. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 41. *Polycentr. Parfittii* M'Lachl. Tr. Br. 147 ♀. *Holocentropus dubius* M'Lachl. Rev. & Syn. 401. t. 43.

Arten är temligen spridd och träffas under Juni och Juli månader i södra och mellersta Sverige åtminstone ända upp i Upland, men dess utbredning går troligen ännu högre mot norden.

*Beskr.* Antennerna bruna, gulringlade. Kroppen brun, med grågul hårighet. Palperna bruna. Abdomen undertill blekare. Fötterna smutsgula, men på yttre sidan bruna. Framvingarne utåt småningom bredare, i utkanten starkt afrundade, till färgen bruna, med små, täta, men hos ♂ ej synnerligen tydliga grågula eller blekgula samt längs framkanten större bruna fläckar; utkanten med regelbundna, grågula fläckar; fransarne gråbruna. Bakvingarne rökgrå, med grå fransar. Abdomens sista ryggsegment hos ♂ med ett smalt, långt och starkt nedböjdt utskott; på båda sidor derom finnas de mellersta analbihangen, som äro långa, smärta, starkt krökta och räcka med spetsen nästan till nedre bihangens bas; dessa äro små, nästan qvadratiska, med rundad spets; de öfre analbihangen smärta, långa, med starkt nedböjd spets. Honans analtub har en tand på hvarje sida.

2. *H. picicornis* (Steph.). Fötterna bruna, tibier rch tarser stundom gula; framvingarne smala, utåt föga bredare, med elliptisk spets, och täta guldgula fläckar. L. e. vsp. 12—18 millim.

*Polycentropus picicornis* Steph. Ill. 177. M'Lachl. Tr. Br. 147. t. 14. f. 2. *Plectrocnemia liturata* Kol. Gen. & Sp. II. 214 (ex parte) t. 1. f. 12. *Phryganea umbrosa* Ström. Kongl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift (1783) II. p. 92.

Vid samma tid som föregående förekommer denna art i södra och mellersta Sverige åtminstone ända upp i Dalarne och enligt Ström äfven i Norge.

*Beskr.* Antennerna svartbruna, med smala, gula ringar; hos ♀ blekare. Kroppen brun, med guldgul hårighet, som på sidorna af thorax är uppblandad med brunt. Palperna bruna. Fötterna bruna; tibier och tarser stundom mer eller mindre gulaktiga. Framvingarne smala, utåt föga bredare, med elliptisk spets, till färgen mörkbruna, med täta, mer eller mindre sammanflytande, i disken större guldgula eller rödgula fläckar;

i framkanten alternera större rödgula och mörkbruna fläckar med hvarandra och i utkanten finnas regelbundna rödgula fläckar; fransarne bruna. Bakvingarne rökgrå, med bruna fransar. Abdomens sista ryggsegment är hos ♂ bredt med tver spets, men hos torra exemplar merendels spetsigt och der nedanföre finnas de mellersta analbihangen, som äro korta, med bred bas och fin, smal spets; de öfre analbihangen korta och trubbigt rundade; de nedre analbihangen breda, uppåt rigtade, i undre kanten konvexa, men i den öfre konkava samt i spetsen trubbiga. Honans analtub i midten utskuren och i kanterna tandad.

Framvingarnes färg varierar så att den serdeles hos ♀ är stundom enfärgadt brun; stundom äro de guldgula fläckarne ganska få.

3. *H. auratus* Kol. Fötterna gula; framvingarne smala, utåt föga bredare, med elliptisk spets, enfärgadt guldgula. L. e. vsp. 10—13 millim.

*Plectrocnemia aurata* Kol. Gen. & Sp. II. 214. t. 2. f. 13. *Holocentropus auratus* M'Lachl. Rev. & Syn. 406.

Anmärkt i mellersta Lappland oeh enligt M'Lachlan äfven i Dalarne.

*Beskr.* Är måhända blott en varietet af föregående art, hvilken den till alla delar liknar utom deri, att fötterna äro gula och framvingarne enfärgadt guldgula, tillfölje af den täta hårigheten; i utkanten finnas antydningar till bruna fläckar. Bakvingarnes fransar äro grå.

## 7. Slägtet: CYRNUS Steph.

Sporrarne 3, 4, 4. Antennerna småtaggiga antingen helt och hållet eller blott mot spetsen. Oceller saknas. Framingarne smala, i utkanten afrundade; deras nerver i det närmaste lika med dem hos Plectrocnemia, men carpalgren saknas, så att subradialgrenen utgår ensam ur subradialfältets främre hörn och metacarpalgrenarne utgå från bakre hörnet af samma fält antingen vidt skilda från hvarandra eller mera sällan förenade i kort gemensam stam; glenoidal- och styloidgrenarne komma förenade i gemensam stam ur inskjutningsfältets främre och den tvågrenige ulnargrenens båda grenar ur samma fälts bakre hörn äfven i gemensam stam. Bakvingarne, som äro i framkanten något utskurna, hafva öppet subradialfält, sakna subradial- och carpalgrenar, men ega metacarpal- och sesamoidgrenar, som förenade i gemensam stam utgå ur främre hörnet under det att glenoidalgrenen utgår ensam ur bakre hörnet af diskfältet; den enkla ulnargrenen utgår från diskfältets tvernerv och den tvågreniga subulnargrenen kommer från samma fälts bakre hörn; subcostal- och radialnerverna tangera ej hvarandra. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda.

Hithörande arter äro små och uppehålla sig både vid stillastående och rinnande vatten, men deras metamorphos är okänd. De kunna fördelas på tvenne subgenera.

I. Antennerna blott mot spetsen småtandade, men otydligt; maxillarpalpernas sista led längre och smärtare; framvingarne täthåriga; deras metacarpal- och sesamoidgrenar utgå ur subradialfältets bakre hörn oftast förenade i gemensam stam. *Cyrnus.*

1. *C. trimaculatus* (Curt.). Framvingarne bruna, med täta, små guldgula fläckar, hvaraf 3 vid analhörnet äro större och alternera med bruna. L. e. vsp. 12—16 millim.

*Philopotamus trimaculatus* Curt. Phil. Mag. 1834. 213. *Polycentropus unipunctatus* Kol. Gen. & Sp. II. 218. *Cyrnus trimaculatus* M'Lachl. Tr. Br. 149. t. 8 f. 3. t. 14. f. 3. Rev. & Syn. 406. t. 43. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 171.

Under Juli och Augusti månader är arten ej sällsynt i södra och mellersta Sverige och har hittills blifvit anmärkt ända upp i Upland.

*Beskr.* Antennerna bruna med gulaktiga ringar, men endast mot spetsen småtandade, ehuru mindre tydligt. Kroppen brun med blek grågul hårighet, hvilken på sidorna af thorax är brun. Palperna brungula. Abdomen undertill föga blekare än ofvantill. Fötterna ockragula; de bakre tibierna och tarserna brunaktiga. Framvingarne med kort och tät brun hårighet och tätstående, små guldgula fläckar, bland hvilka 2—3 vid analhörnet äro större och alternerande med mörkbruna fläckar (af den här mörkare grundfärgen); nerverna brunaktiga och fransarne bruna, stundom med gul inblandning; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå ur subradialfältet oftast förenade i gemensam stam, men ganska sällan skilda från hvarandra, ehuru ur samma punkt (det bakre hörnet). Bakvingarne rökgrå, med fransar af samma färg. Abdomens sista ryggsegment hos ♂ kort, deladt i 2 smala spetsar; öfre analbihangen små och breda; mellersta bihangen smärta men de nedre breda, korta, på insidan konkava och i spetsen nästan tvera. Honans analtub tandad.

II. Antennerna till hela sin längd småtandade, stundom mot basen otydligare; maxillarpalpernas sista led grof och kortare; framvingarne gleshåriga; deras metacarpal- och sesamoidgrenar utgå ur subradialfältet vidt skilda från hvarandra. *Hormocerus* Kol.

2. *C. flavidus* (M'Lachl.). Framvingarne blekgula, med otydlig nätformig, gråbrun teckning och i utkanten blekbruna fläckar. L. e. vsp. 12—16 millim.

*Cyrnus flavidus* M'Lachl. Tr. Br. 149. t. 14. f. 4. Rev. & Syn. 407. t. 43. *Tinodes tenuis* Kol. Gen. & Sp. II. 222 (non Pict.).

Denna art är i södra delarne af vår halfö ganska sällsynt, men tyckes vara allmännare mot norden, der den blifvit träffad i bergigare landskapen inom Sverige och å fjellen inom Norge i Sydvaranger.

*Beskr.* Antennerna blekt gulbruna med föga mörkare ringar; tandade, men tydligare mot spetsen än mot basen. Kroppen blekt brun, undertill gulaktig; hårigheten blekgul. Palperna temligen korta, brunt ockragula. Fötterna ockragula med något mörkare tibier och tarser. Framvingarne smalare än hos föregående art, blekgula, med gles hårighet och otydlig, nätformig, gråbrun teckning samt i utkanten blekbrunaktiga fläckar; sällan finnas blekgula fläckar i disken; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå ur subradialfältet aldrig förenade i gemensam stam utan alltid från skilda punkter; en hvitaktig fläck bakom diskfältet. Bakvingarne hvitgrå med blekgrå fransar. Abdomens sista ryggsegment hos ♂ litet och rundadt: öfre analbihangen större än hos föregående art, breda, trubbiga; de mellersta bihangen sällan synliga, med en liten spets skjutande utom de öfre; de nedre analbihangen breda, uppåtrigtade, i spetsen trubbiga, mera rundade än hos föregående art, på insidan konkava.

3. *C. crenaticornis* (Kol.). Framvingarne hvitgrå, med ovala, hvitaktiga fläckar i disken och utkanten. L. e. vsp. 12—15 millim.

*Tinodes crenaticornis* Kol. Gen. & Sp. II. 222. t. 5. f. 52. *Cyrnus crenaticornis* M'Lachl. Rev. & Syn. 407. t. 43.

Är hos oss den sällsyntaste arten inom slägtet och hittills blott funnen i Småland och Jemtland.

*Beskr.* Antennerna hvitgula, till hela längden likformigt tandade, med vid torkningen hopfallande spets. Kroppen gulaktigt lerfärgad med hvitgul hårighet. Palper och fötter hvitgula. Abdomen grågulaktig, ofvan mörkare. Framvingarne af samma form som föregående arts, hvitgrå med gles gulaktig hårighet och stora, ovala hvitaktiga fläckar i disken och utkanten; mellan dessa sednare är utkanten blekt och otydligt brunaktig; fransarne gråhvita. Bakvingarne hvitaktiga med fransar af samma färg. Abdomens sista ryggsegment hos ♂ litet; öfre analbihangen mycket små och trubbiga; de nedre nästan af samma form som hos föregående art, breda och temligen stora, i spetsen mera trubbiga. Honan har förf. ej sett.

## 8. Slägtet: NEURECLIPSIS. M'Lachl.

Sporrarne 3, 4, 4. Antennerna hvarken sågade eller småtandade. Oceller saknas. För öfrigt liknar slägtet Plectrocnemia, men vingarne äro smalare och bakvingarne i framkanten något insvängda, hvarjemte framvingarne sakna tvernerv i costalfältets midt och

deras metacarpalgren utgår i gemensam stam med sesamoidgrenen ur subradialfältets bakre hörn. Bakvingarne, som ega slutet subradialfält, hafva också vingnerverna såsom hos nämnde slägte, men metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå ur nämnde vingfält förenade i gemensam stam och de ega styloidgren, hvilken utgår från diskfältets bakre hörn förenad i gemensam stam med glenoidalgrenen; ulnargrenen är enkel och kommer från diskfältets bakre sida invid ulnarfältets tvernerv. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda.

Arten uppehåller sig vid stillastående eller sakta rinnande vatten, men dess metamorphos är okänd.

*N. tigurinensis* (Fabr.). Antennerna bruna, gulringlade; framvingarne rökgrå, med en blekgul eller gulhvit fläck i disken och framom den en annan af samma färg nära framkanten; båda mindre tydliga hos ♀; fransarne blekgulaktiga. L. e. vsp. 12—20 millim.

*Phryg. tigurinensis* Fabr. E. S. suppl. 201. *Polycentropus concolor* Burm. Handb. 914. *Polycentr. bimaculatus* Kol. Gen. & Sp. II. 215. t. 1. f. 6. *Neureclipsis bimaculata* M'Lachl. Tr. Br. 152. t. 8. f. 15. t. 14. f. 6. Rev. & Syn. 392. t. 42.

*Obs. Phryg. bimaculata* Lin. F. S. 379, som blifvit ansedd tillhöra denna art, kan ej hitföras. Se Wallengr. Lin. Soc. Journal Vol. XIV. 789. och Ent. Tidskr. V. 134.

Arten är hos oss ingalunda sällsynt; under Juli och Augusti månader spridd inom Sverige åtminstone ända upp i Dalarne, der den hittills nordligast blifvit anmärkt. Inom Norge är den känd från Odalen. Förekommer äfven i Sibirien och N. Amerika.

*Beskr.* Antennerna bruna, gulringlade, hos ♀ gulaktiga. Palperna gula, sista lederna brunaktiga. Hufvudet brunt med gråaktig hårighet. Fötterna gulaktiga, hos ♀ blekare. Kroppen brun, med gulgrå hårighet. Abdomen undertill blekare. Framvingarne brungrå med grå, hos ♀ blekare hårighet; serdeles mot basen är hårigheten uppblandad med blekgula hår; i disken en blekgul, stundom gulhvit, oregelbunden fläck och framom denna nära framkanten en annan dylik, som stundom sammanhänger med den förra; båda äro hos ♀ otydligare; fransarne blekgulaktiga. Bakvingarne brungrå, halft genomskinliga; fransarne grå. Från abdomens sista ryggsegment hos ♂ utgår en smal, rät, lång lob, som i spetsen är tverhuggen; öfre analbihangen osynliga, men de mellersta likna tvenne långa, uppåtböjda, spetsiga tornar och de nedre äro bredare, långa, cylindriska samt på insidan konkava. Honans analtub har på hvarje sida tre tänder.

## 12. Fam. **Psychomyidæ** (Curt.).

Antennerna åtminstone ej längre än framvingarne; 1:a leden föga tjockare än de följande, den 2:a kort, hvardera af de följande något längre, alla enkla. Maxillarpalperna håriga, långa; basleden mycket kort; 5:e leden lika lång med 3:e och 4:e tillsammans, mångledad och piskformig. Fötterna nästan utan tornar; bakersta fotparets sporrar 4, det främstas 2 eller 3. Framvingarne långa och smala, de bakre kortare och smalare, ej veckade; vingarne lagda merendels platt öfver hvarandra; de främres subradialfält alltid slutet, men de bakres alltid öppet; de främre alltid utan tvernerv i costalfältet, sällan med tvernerv mot slutet af subcostalfältet, men alltid mot slutet af radialfältet; de bakres subcostalnerv rudimentär eller saknas, men radialnerven merendels tydlig; vingnerverna lika hos båda könen. Oceller saknas.

Hufvudet litet och täthårigt. Pronotum med vårtor. Antennerna hos båda könen lika långa. Fötterna håriga; sporrarne 3, 4, 4 eller 2, 4, 4, långa och grofva, sinsemellan mycket olika långa; mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ ofta bredare än de öfriga;

klorna hos ♂ normala. Framvingarne täthåriga, fransarne långa; bakvingarne betydligt kortare och smalare, på midten bredast, men mot spetsen oftast afsmalnande, i sjelfva spetsen afrundade eller tillspetsade, i framkanten ofta mer eller mindre utskurna, med en tand der utskärningen börjar; fransarne långa, mot analhörnet mycket långa. Abdomen kort.

Framvingarne ega subcostal- och radialnerv samt sakna tvernerv i costalfältet och stundom äfven i subcostalfältet, men ega alltid sådan i radialfältet; oftast saknas carpalgrenen, men der den finnes utgår den i gemensam stam med subradialgrenen ur främre hörnet af det slutna subradialfältet, som är kort, temligen bredt och trapezformigt; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå ur nyssnämnda vingfält antingen nära intill eller vidt skilda från hvarandra, högst sällan förenade i kort, gemensam stam; glenoidal- och styloidgrenarne utgå förenade i gemensam stam ur främre hörnet af det merendels smala och korta inskjutningsfältet; den tvågrenige ulnargrenen kommer från bakre hörnet af samma vingfält med båda grenarne oftast förenade i gemensam stam långt utanföre fältet; diskfältet är temligen smalt och nästan jemnbredt samt slutet; ulnarfältet är slutet genom tvernerv, som finnes vid midten af diskfältet; från ulnarfältets bakre hörn utgår subulnargrenen, som närmare vingens utkant är tvågrenig; derefter följa dorsalnerverna. Bakvingarnes subcostalnerv saknas eller är blott rudimentär; radialnerven är tillstädes, men stundom temligen otydlig och ofta är radialfältet slutet genom tvernerv; subradialgrenen utgår ensam ur diskfältets framsida och carpalgrenen saknas alltid; subradialfältet är alltid öppet; metacarpal- och sesamoidgrenarne i gemensam stam ur främre hörnet af diskfältet; glenoidal- och styloidgrenarne ur samma vingfälts bakre hörn, stundom åtskilda och stundom förenade i gemensam stam, men stundom saknas styloidgrenen; inskjutningsfält finnes ej; ulnargrenen, som är enkel, utgår från bakre sidan af diskfältet; ulnarfältet är oftast närmare basen slutet genom tvernerv och vanligtvis mycket smalt; subulnargrenen närmare vingkanten tvågrenig; derefter abdominalnerverna.

Arterna träffas vid rinnande vatten eller vid insjöar och äro ganska små, men föga är kändt om deras larver och pupor. De hos oss hittills funna tillhöra följande slägten, som lättast särskiljas enligt nedanstående öfversigt:

I:o. Sporrarne 3, 4, 4. Framvingarnes subradial- och carpalgrenar utgå i gemensam stam ur främre hörnet af subradialfältet; bakvingarne sakna styloidgren. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade, breda ..... 1. *Ecnomus.*

II:o. Sporrarne 2, 4, 4. Framvingarnes subradialgren utgår ensam ur främre hörnet af subradialfältet och carpalgren saknas.

a) Bakvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå ur bakre hörnet af diskfältet förenade i längre eller kortare gemensam stam. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade, breda.

1) Bakvingarne utåt afrundade, i framkanten ej utskurna och utan tand i midten ..... 3. *Lype.*

2) Bakvingarne lancettformiga, spetsiga, i framkanten utskurna med tydlig tand i midten ..... 4. *Psychomyia.*

b) Bakvingarnes glenoidal- och styloidgrenar utgå ur bakre hörnet af diskfältet vidt skilda från hvarandra. Samma vingar utåt afrundade med liten tand i framkantens midt. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ ej utvidgade, ej breda ..... 2. *Tinodes.*

## 1. Slägtet: ECNOMUS. M'Lachl.

Sporrarne 3, 4, 4. Maxillarpalpernas basled mycket kort; 2, 3, 4 längre, nästan sinsemellan lika långa, 5:e leden knapt så lång som 3 och 4 tillhopa. Abdomens spets hos ♀ trubbig, utan tydlig äggläggningsslida. Fötterna håriga, mellersta parets tarser och tibier hos ♀ utvidgade och breda. Framvingarne täthåriga, smala, med afrundad spets; subradial- och carpalgrenarne utgå i gemensam stam ur främre hörnet af subradialfältet, som är litet och nästan tresidigt; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå från främre hörnet af diskfältet; inskjutningsfältet bredt och långt. Bakvingarne mycket smalare än de främre, mot spetsen föga utskurna i framkanten med antydning till tand i dennes midt; styloidgren saknas, så att glenoidalgrenen utgår ensamt ur bakre hörnet af diskfältet, som är ganska bredt; radialnerven tydlig. Hufvud och thorax starkt hårige.

Framvingarne sakna tvernerv mot subcostalfältets slut, så att detta alltid är öppet och radialnerven utgår i framkanten med 2 mycket korta grenar; subradial- och carpalgrenarne äfven korta sedan de skiljt sig från den gemensamma stammen.

Djuren träffas vid sakta rinnande vatten och smärre insjöar. Deras metamorfos är ännu okänd. Blott en art är träffad inom Europa och förekommer äfven hos oss.

*E. tenellus* (Ramb.). Framvingarne gråbrunaktiga, med mer eller mindre sammanflytande blekgula fläckar, en bred mörk fläck vid pterostigma och mindre dylika längs vingkanterna; bakvingarne blekgrå, med långa grågula fransar. L. e. vsp. 8—12 millim.

*Philopotamus tenellus* Ramb. Nevr. 503. 4. *Ecnomus tenellus* M'Lachl. Tr. Br. 151. t. 8. f. 4. t. 14. f. 5. Rev. & Syn. 410. t. 43. Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1870. 171.

Arten är ganska sällsynt hos oss och af förf. endast under Juli månad träffad i Blekinge vid Ströma och Byasjö i närheten af Carlshamn.

*Beskr.* Antennerna gula med fina bruna ringar. Hufvudet med täta grågula hår. Palperna på yttre sidan brunaktiga för öfrigt gula. Thorax brun. Fötterna blekt ockragula; de främre tibierna med brun ring på midten och vid spetsen; de fyra främre tarserna brunringlade. Abdomen brun, undertil gulaktig. Framvingarne gråbrunaktiga, tätt marmorerade med blekgula, mer eller mindre sammanflytande fläckar; en temligen bred, mörk fläck vid pterostigma och smärre sådana längs framkanten och omkring vingspetsen, men alternerande med gula; fransarne gråbruna med gulaktiga småfläckar. Bakvingarne ljusgrå, med gulgrå fransar. Öfre analbihangen hos ♂ breda och långa, småningom afsmalnande mot spetsen, som är inböjd och försedd med små tänder; nedre analbihangen knapt synliga. Hos ♀ har åttonde buksegmentet en djup inskärning och det nionde abdominalsegmentet består af 2 breda, rundade valvler.

## 2. Slägtet: TINODES. Leach.

Sporrarne 2, 4, 4. Maxillarpalpernas basled mycket kort; 2:a leden längre, 3:e lika lång med 1:a och 2:a tillsamman; 4:e nästan lika lång som den 2:a, 5:e lika lång med 3:e och 4:e tillsamman. Abdomen hos ♀ med utdragen äggläggningsslida. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ ej utvidgade, ej breda. Framvingarne täthåriga, smala, utåt bredare, med afrundad spets: carpalgren saknas och subradialgrenen utgår ensam ur främre hörnet af subradialfältet, som är trapezformigt; metacarpalgrenen utgår ur bakre hörnet af subradialfältet, men sesamoidgrenen ur främre hörnet af diskfältet; inskjutnings-

fältet kort och temligen smalt. Bakvingarne mycket smalare än de främre, mot spetsen utskurna i framkanten, men utan tydlig tand innanföre utskärningen; styloidgren finnes, men utgår från bakre sidan af diskfältet, under det att glenoidalgrenen utgår från bakre hörnet af samma fält, som är temligen bredt; radialnerven är tydlig. Hufvud och thorax starkt håriga.

Framvingarne ega sällan tvernerv mot slutet af subcostalfältet, så att detta oftast är öppet och radialnerven utlöper utan grenar i framkanten och vid basen finnes vid diskfältets början en mer eller mindre tydlig, naken fläck, som är genomskinlig.

Larven lefver i floder och åar och bildar der sina gångar af silke på stenar samt betäcker dem med grus och slam. Mot förpupningstiden bildas fastare hus af småstenar.

Så vidt kändt är, höra till vår fauna endast följande arter, men flera finnas i mellersta och södra Europa. Båda våra arter tillhöra hela Europa.

1. *T. væneri* (Lin.). Antennerna bruna, med otydliga, smala, gulaktiga ringar; framvingarne blekgrå med gles, grågul hårighet, brunaktiga, tydliga nerver och tydlig, naken, nästan genomskinlig fläck vid basen, samt långsträckt, smal, föga trubbig vingspets; fötterna gulaktiga; coxæ bruna. L. e. vsp. 13—19 millim.

*Phryganea væneri* Lin. F. S. 380. Zett. Ins. Lapp. 1069 (Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 147). *Tinodes væneri* Kol. Gen. & Sp. II. 223. M'Lachl. Rev. & Syn. 413. t. 43. *Tinodes lurida* M'Lachl. Tr. Br. 131. t. 8. f. 3. t. 13. f. 13. 14. *Hydropsych. microcephala* Pict. Rech. 213. t. 19. f. 11. *Philopotamus longipennis* Ramb. Nevr. 504. *Phryg. griseola* Zett. l. c. 1009 (Wallengr. l. c. 148.)

Arten är ej sällsynt vid insjöar och floder under Juli—September månader på hela vår halfö ända upp i Lappmarkerna och Finnmarkerna.

*Beskr.* Antennerna brunaktiga, med otydliga, smala, gulaktiga ringar. Palperna bruna, likaså hufvud och thorax, hvilka äro klädda med inblandade grågula hår. Fötterna gulaktiga, på yttre sidan något brunaktiga; coxæ bruna. Abdomen hos lefvande insekten gulaktig, men hos den döda brun och undertill ljusare. Framvingarne blekgrå, med mycket gles, grågul hårighet, så att de brunaktiga nerverna äro tydliga; vingspetsen smal och långsträckt, föga trubbig; den bara fläcken vid basen genomskinlig oah ganska tydlig; fransarne korta och grågula. Bakvingarne blekgrå, halft genomskinliga, glänsande, med grå fransar och brunaktiga nerver. Sista ryggplåten på hanens abdomen qvadratisk; öfre analbihangen långa och smala, smärtare vid basen, spetsen något utvidgad; mellersta analbihangen cylindriska, med convergerande spetsar; de nedre bihangen tvåledade, basleden med en torne i öfre kanten; sista leden mindre och djupt tvåklufven. Honans äggläggningsslida triangelformig.

Larven grön; ryggen på meso- och metathorax samt abdominalsegmenterna med brunaktigt grå anstrykning. Hufvudet blekgrönt; clypeus brun; baktill äfven brunt, som mellan ögonen är upplöst i fläckar. Prothorax brun, med 4 bleka fläckar på ryggen och 2 på sidorna. (Morton.)

2. *T. aureola* (Zett.). Antennerna bruna med smala gula ringar; framvingarne ljusgrå med mycket tät grågul hårighet samt otydliga, bruna nerver; vingspetsen bred och rundad, trubbig; fötterna gulaktiga, med brunaktiga tarser. L; e. vsp. 13—15 millim.

*Phryganea aureola* Zett. Ins. Lapp. 1069 (Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 148.) *Tinodes pusillus* M'Lachl. Tr. Br. 132. t. 13. f. 15. *Tinodes aureola* M'Lachl. Rev. & Syn. 415. t. 44.

Arten är temligen sällsynt och uppehåller sig på liknande lokaler som föregående. Den är anmärkt både i Lappmarkerna och i de sydliga provinserna af Sverige.

*Beskr.* Antennerna bruna, med smala gula ringar. Hufvud och thorax tätt beklädda med gula hår. Palperna bruna. Fötterna gula, med brunaktiga tarser. Abdomen brunaktig, undertill gul. Framvingarne ljusgrå, tätt beklädda med grågul hårighet, så att de brunaktiga nerverna knapt synas; vingspetsen bred, rundad och trubbig; fransarne grågula. Bakvingarne ljusgrå, halft genomskinliga, glänsande, med gulaktiga fransar. Sista ryggplåten på hanens abdomen aflångt triangulär; öfre analbihangen långa, smärta, krökta, håriga, mot spetsen

något utvidgade; mellersta analbihangen med nålformig spets; de nedre tvåledade; basleden bred, med en tand i nedre kanten; sista leden tvågrenig; dess öfre gren ganska lång och något bågformigt nedåtböjd; men den nedre grenen hälften kortare, spetsig. Honans äggläggningsslida smärt och uppåtkrökt.

Larven. Hufvud och prothorax bruna, med bleka punkter; blekt omkring ögonen. De öfriga segmenterna rödbruna på ryggen. (MORTON.)

## 3. Slägtet: LYPE. M'LACHL.

Sporrarne 2, 4, 4. Maxillarpalpernas basled mycket kort; 2, 3, 4 sinsemellan nästan lika långa, 5:e lika lång med 3:e och 4:e tillhopa. Abdomen hos ♀ med äggläggningsslida. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda. Framvingarne täthåriga, smala, utåt betydligt bredare, med afrundad spets; carpalgrenen saknas och subradialgrenen utgår ensam ur främre hörnet af subradialfältet, som är trapezformigt; metacarpalgrenen utgår ensam ur spetsen af subradialfältet, men sesamoidgrenen ur bakre sidan af samma fält; inskjutningsfältet kort och temligen smalt. Bakvingarne något smalare än de främre, utåt afrundade, mot spetsen föga utskurna i främre kanten, men utan tand innanföre utskärningen; styloidgren finnes och utgår från bakre hörnet af diskfältet i gemensam stam med glenoidalgrenen; diskfältet temligen smalt; radialnerven föga tydlig, nästan rudimentär. Hufvud och thorax starkt håriga.

Framvingarne ega merendels tvernerv mot subcostalfältets slut, så att detta oftast är slutet och radialnerven utlöper utan grenar i framkanten.

Den till färgen svarta art, som tillhör vår fauna, träffas isynnerhet vid floder, åar och andra rinnande vatten, mera sällan vid insjöar.

*L. phæopa* (STEPH.). Antenner svartbruna; framvingar svarta med brun anstrykning och trubbigt rundad spets samt svarta fransar; fötterna brungula med mörkare tibier och tarser. L. e. vsp. 10—13 millim.

*Anticyra phæopa* STEPH. Ill. 159. *Psychomyia pusilla* M'LACHL. Tr. Br. 135. t. 13. f. 18. 19. *Anticyra pusilla* WALLENGR. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 169. *Tinodes pusillus* KOL. Gen. & Sp. II. 226. *Lype phæopa* M'LACTH. Rev. & Syn. 423. f. 45. *Berœa melas* BRAUER. Neur. Austr. 38.

Under Juli—September månader här och der i södra och mellersta Sverige och går mot norden åtminstone ända upp i Upland.

*Beskr.* Antennerna svartbruna med knapt blekare ringar. Kroppen rostbrun eller svartaktig, med svartaktig hårighet. Palperna svartbruna. Fötterna smutsbruna med bruna tibier och tarser; dessa sednare med rödbruna ringar. Abdomen svartbrun, undertill blekare; analbihangen gulbruna. Framvingarne svarta med brun anstrykning och svartaktig eller brunaktig hårighet; spetsen trubbigt rundad; fransarne svartaktiga. Bakvingarne mörkgrå med svartaktiga fransar och nerver. Abdomens sista ryggplåt är hos ♂ bred vid basen, derefter afsmalnande och i spetsen något uppåtböjd; öfre analbihangen långa, platta, håriga samt mot spetsen smalare; nedre analbihangen ega kort, bred basled, men andra leden är lång, fin, nästan cylindrisk och krökt, i spetsen trubbig. Honans äggläggningsslida har uppåtriktad spets.

*Anm.* I Finland är en annan art af slägtet funnen, som måhända likväl blott är en form af föregående. Dess diagnos gifves här nedan för eftersökande hos oss.

*L. sinuata* (M'LACHL.). Svartbrun; kroppen undertill grå; sidorna af thorax, fötter och analbihang gulbruna; låren mörkringlade; tarserna svartaktiga. Abdomens sista ryggplåt hos ♂ är i spetsen krokformigt uppåtböjd. L. e. vsp. 9 millim.

*Berœa melas* BRAUER Neur. Austr. 38. *Lype sinuata* M'LACHL. Rev. & Syn. 424. t. 45.

Utom i Finland är arten ock träffad i Österrike.

### 4. Slägtet: PSYCHOMYIA. Latr.

Sporrarne 2, 4, 4. Maxillarpalpernas basled mycket kort, 2:a leden längst, 3:e något längre än den 4:e, 5:e leden mycket längre än den 4:e. Abdomen hos ♀ med kort, tresidig äggläggningsslida. Mellersta fotparets tibier och tarser hos ♀ utvidgade och breda. Framvingarne täthåriga, små, utåt bredare, men lancettformiga och spetsiga; carpalgren saknas och subradialgren, utgår ensamt ur främre hörnet af subradialfältet, som är temligen litet och nästan tresidigt; metacarpalgrenen utgår hos vår art ur bakre hörnet af nämnde fält, men sesamoidgrenen ur främre hörnet af diskfältet; hos andra arter utgå metacarpal- och sesamonidgrenarne förenade i kort gemensam stam ur diskfältets främre hörn; inskjutningsfältet mycket kort och tresidigt. Bakvingarne betydligt smalare än de främre, skarpt spetsiga och lancettformiga; mot spetsen starkt utskurna i framkanten, med tydlig och skarp tand innanföre utskärningen; styloidgren finnes, men utgår från bakre hörnet af diskfältet i lång, gemensam stam med glenoidalgrenen; diskfältet ganska bredt; radialnerven otydlig och rudimentär. Hufvud och thorax ganska håriga.

Framvingarne ega ingen tvernerv mot slutet af subcostalfältet, så att detta alltid är öppet och radialnerven utlöper utan grenar i framkanten.

Den till färgen blekgrå art, som tillhör vår fauna, uppehåller sig vid floder och åar, mera sällan vid insjöar.

*Ps. pusilla* (Fabr.). Antennerna hvita, med mörkbruna ringar; framvingarne gråaktiga, med tät, gulaktig hårighet och långa fransar; fötterna blekt ockragula. L. e. vsp. 9—12 millim.

*Phryganea pusilla* Fabr. Sp. Ins. I. 392, *Psychomyia annulicornis* Pict. Rech. 222. Ramb. Nevr. 500. Brauer Neur. Austr. 38. Kol. Gen. & Sp. II. 219. t. 1. f. 8. *Ps. acuta* Pict. l. c. 223. t. 20. f. 8. *Ps, tenuis* Pict, l. c. t. 20. f. 9. *Ps. gracilipes* M'Lachl. Tr. Br. 134 t. 7. f. 4. t. 13. f. 17. *Anticyra gracilipes* Wallengr. Öfvers. af Kongl. Vet. A:s Förhandl. 1870. 168. *Psychomyia pusilla* M'Lachl. Rev. & Syn. 426. t. 45.

Arten träffas under Juli och Augusti månader der och hvar ända upp i Lappmarkerna och på passande lokaler stundom i stora massor.

*Beskr.* Antennerna hvita, med bruna ringar, mot spetsen nästan aldeles bruna. Kroppen brunaktig, med blekgul hårighet. Palperna brunaktiga. Fötterna brungula. Abdomen rödbrun, undertill gulaktig. Framvingarne grå, med tät, gulbrun hårighet och temligen skarp spets; fransarne grågula, i viss dager mörkgrå. Bakvingarne blekgrå, med fina, mörkare eller ljusare fransar. Öfre analbihangen hos ♂ endast synliga; sedda från sidan äro de starkt uppåtböjda, vid basen bredare, men utåt smalare, med trubbig och något utvidgad spets; sedda underifrån äro de horizontela och konkava, med temligen breda spetsar, som nästan betäcka hvarandra. Honans äggläggningsslida nästan triangulär, uppåtböjd.

### 13. Fam. **Chimarrhidæ** (Ramb.).

Antennerna kortare än framvingarne, temligen fina, vid basen vidt åtskilda; basleden kort och grof. Maxillarpalperna tjocka, långa, föga håriga; 1:a leden mycket kort, den 2:a och 3:e ganska långa, sinsemellan nästan lika långa; den 2:a leden med en hårtofs vid spetsen; 4:e leden ganska kort, nästan triangelformig; 5:e leden tunn, cylindrisk,

längre än den 4:e, ej mångledad eller piskformig. Fötterna utan tornar på tibierna, men med små sådana på tarserna; bakersta fotparets sporrar 4, det främstas 1. Framvingarne långa och smala, nästan jemnbreda; de bakre kortare och föga bredare än de främre; båda vingparens subradialfält slutet; de främres alltid med tvernerv mot slutet af costalfältet samt på midten af subcostal- och radialfälten; de bakres subcostal- och radialnerver tydliga, men löpande temligen nära hvarandra; vingnerverna lika hos båda könen. Oceller finnas, men små.

Hufvudet transverselt, temligen stort och bredt, med håriga vårtor. Pannan svåld och hårig. Antennerna lika långa hos båda könen. Labialpalperna temligen långa, håriga. 3:e leden böjlig. Pronotum och mesonotum med håriga vårtor. Fötternas sporrar 1, 4, 4, på framfötterna korta, de öfriga långa och sinsemellan nästan lika; af främsta tarsernas klor är hos ♂ yttre klon bredare än den inre; tibierna och tarsernas basled hos ♀ något utvidgade och på inre sidan konkava. Framvingarne med afrundad spets, föga håriga, med en glänsande, naken fläck i närheten af subradialfältet. Bakvingarne föga bredare, men betydligt kortare än de främre, trubbiga och knapt veckade. Abdomen kort och robust, utan tand på något buksegment. Vingarne läggas under hvilan takformigt öfver hvarandra.

Framvingarne ega subcostal- och radialnerver; emellan båda, äfvensom i costalfältet en tvernerv; emellan radialnerven och det slutna subradialfältet återigen en tvernerv och ur subradialfältet, som är kort, men temligen bredt, nästan fyrsidigt, utgå ur främre hörnet subradial- och carpalgrenarne från samma punkt; ur bakre hörnet utgå metacarpal- och sesamoidgrenarne förenade i gemensam stam, hvilken genom en tvernerv sammanbindes med glenoidal- och styloidgrenarnes långa, gemensamma stam, som utgår från diskfältets bakre hörn. Ett litet tresidigt inskjutningsfält finnes bakom diskfältets bakre hörn och från bakre hörnet deraf utgår den enkla ulnargrenen. Emellan diskfältet och den tvågrenige subulnargrenens långa stam är en tvernerv och emellan nyssnämnde gren nära dennes utgångspunkt och främsta dorsalnerven en annan tvernerv. Båda dorsalnerverna förenas nära vingbasen genom tvernerv. Bakvingarne, som hafva subcostal- och radialnerver förenade nära utloppet genom en sned tvernerv, ega slutet, tresidigt subradialfält genom tvernerv förenadt med radialnerven; från detta fälts främre hörn utgå subradial- och carpalgrenarne skilda från hvarandra, och från bakre hörnet metacarpal- och sesamoidgrenarne, likaledes sinsemellan åtskilda; inskjutningsfält saknas; glenoidal- och styloidgrenarne utgå ur det smala, slutna diskfältets bakre hörn förenade i lång gemensam stam och från samma vingfälts bakre sida kommer den enkla ulnargrenen, kort innanföre hvilkens utgångspunkt fältet förenas med den tvågrenige subulnargrenen genom en tvernerv, men ingen tvernerv finnes emellan sistnämnde gren och båda abdominalnerverna, som deremot sinsemellan förenas genom en sådan nära vingbasen.

Djuren, som under hvilan hafva ett smalt och långsträckt utseende, uppehålla sig vid hastigt och något forsande åar och floder, der de företrädesvis hvila sig på mossbelupna stenar eller andra föremål, hvilka räcka öfver vattenytan, men deras larver och dessas hus äro ännu okända. Till familjen hörer knapt mer än ett slägte, hvaraf inom Europa ej förekommer, så vidt kändt är, mer än en art, hvilken äfven träffas hos oss. Från Amerika, Afrika och Asien äro några flera arter kända.

### Slägtet: CHIMARRHA. Leach.

Slägtets karakterer sammanfalla med familjens.

*Ch. marginata* (Lin.). Framvingarne svartbruna, i framkanten bredt, i spetsen och inkanten smalare gula, med en långsgående gul strimma öfver disken. L. e. vsp. 12—17 millim.

*Phryganea marginata* Lin. S. N. I. 2. 910. 14. Fabr. Ent. Syst. II. 79. 22. *Chimarrha marginata* Burm. Handb. 910. Ramb. Nevr. 498. Kol. Gen. & Sp. II. 205. t. 1. f. 5. M'Lachl. Tr. Br. 168. Rev. & Syn. 431. t. 45.

Arten förekommer under sommarmånaderna temligen talrikt vid forsar i södra och mellersta Sverige.

*Beskr.* Svartbrun. Antennernas basled gul. Hufvud och prothorax med gula hår. Maxillarpalperna mot basen gula. Fötterna gula, men coxæ bruna och tarserna brunaktiga. Abdomens spets hos ♀ gul. Framvingarne svartbruna med svart hårighet; längs framkanten bredt, men längs inkanten smalare gula, och dessutom med en gul strimma längs disken från basen till analhörnet. Fransarne gula. Bakvingarne svartbruna med gul strimma i framkanten och gula fransar i spetsen, men öfriga fransar gråaktiga. Hanens öfre analbihang små, svarta, mellan hvilka finnes en spetsig penis med dess breda, hvitaktiga betäckningar; de nedre analbihangen breda, trubbiga, uppåtrigtade, gula och något håriga. Abdomens sista segmenter hos ♀ sammandragna, långhåriga med kort utskott på hvarje sida och undertill med en urholkning.

## 14. Fam. **Crunophilidæ.** Wallengr.

Antennerna nästan kortare än framvingarne, smärta, något håriga; 1:a leden mycket kort, gröfre än de följande, hvilka äfven äro korta, men blifva längre mot antennspetsen. Maxillarpalpernas båda basleder mycket korta; 3:e och 5:e lederne långa, men den 4:e kortare än hvardera af dessa; den 5:e knapt längre än den 3:e, spetsig, ej mångledad eller piskformig, men starkt inåtböjd. Fötterna knapt håriga, med få och korta tornar; det bakersta parets sporrar 4, det främstas deremot 3. Vingarne långsträckta, bredast bakom midten, föga håriga, de bakre något kortare än de främre, men af nästan samma form; båda parens subradialfält öppna; de främre med tvernerv utanföre midten af costalfältet och mot slutet af radialfältet, men utan tvernerv i subcostalfältet; de bakre med tydlig subcostal- och radialnerv; vingnerverna lika hos båda könen och vingarne bäras under hvilan takformigt lagda öfver abdomen. Oceller finnas och äro ganska stora.

Hufvudet transverselt, med en trubbig triangel mellan antennerna, klädt med temligen långa hår. Antennerna lika långa hos båda könen. Pronotum smalt, hårigt; mesonotum bredt, med håriga, rundade, svälda valkar vid vingbasen. Fötternas sporrar 3, 4, 4 nästan lika långa; klorna likformiga; honans mellersta tibier och tarser ej bredare än de öfriga. Framvingarnes spets ej utdragen, något rundad; fransarne ganska korta, de bakres mot analhörnet något längre; de främres pterostigmatikalregion af olika väfnad mot den öfriga membranen. Abdomen är temligen smärt, nästan cylindrisk, föga hårig och har på 7:e buksegmentet en tand hos båda könen samt stundom på det 6:e antydning till sådan.

Framvingarne ega fullständig subcostal- och radialnerv; den sednare vid pterostigma något böjd; tvernerv finnes i costalfältet och radialfältet, men saknas i subcostalfältet; radialfältet således slutet och är utåt ganska bredt; subradialgrenen och metacarpalgrenen utgå från främre sidan af det slutna diskfältet i gemensam stam, från hvilken den sistnämnde grenen skiljer sig innanföre radialfältets tvernerv; metacarpal- och sesamoidgrenarne utgå vidt skilda från hvarandra ur diskfältets främre hörn, och ur det bakre hörnet af samma fält utgå glenoidal- och styloidgrenarne, förenade i lång, gemensam stam; ur diskfältets bakre sida den tvågrenige ulnargrenen, hvars grenar äro hvardera längre än den gemensamma stammen och skilja sig derifrån nästan midt för diskfältets tvernerv; vid ulnargrenens utgång från diskfältet finnes en tvernerv, som förenas med den tvågrenige subulnargrenen, der dennes grenar skilja sig från den gemensamma stammen, och således tillsluter ulnarfältet; sistnämnde nervgrens båda grenar skilja sig vidt och nästan bågformigt från hvarandra genast der de utgå från den gemensamma stammen; derefter följa dorsalnerverna, af hvilka den främre genom tvernerv förenas nära vingbasen med subulnargrenen eller med diskfältet och förenas der genom en annan tvernerv med den bakre dorsalnerven. Bakvingarnes nerver äro aldeles lika de främres utom deri att costal- och subcostalfälten sakna tvernerv, hvilken i det sednare blott antydes; vidare att ulnargrenen är enkel samt att tvernerven, som tillsluter ulnarfältet ej träffar den tvågrenige subulnargrenens gemensamma stam utan dess främre gren; främre abdominalnerven förenas icke genom tvernerv med subulnargrenen. Bakvingarne ega vid basen af inkanten en liten rundad lob.

Familjens arter vistas företrädesvis vid forsande åar och floder äfvensom vid vattenfall. Under dagen dölja de sig bland dervarande vexter, derifrån de uppjagas lätt med insekthåfven. De äro temligen tröga. Deras larver äro mot båda ändar afsmalnande, med blott hufvud och prothorax hornartade, men de öfriga segmenten mjuka. Mandiblerna ganska starka. Fötterna korta och tjocka. Respirationstrådarne äro samlade i knippen på hvarje sida af kroppsegmenten, med undantag likväl af prothorax och det sista segmentet, hvilket är deladt i tvenne utskott, hvardera försedt med en klo. Huset, som består af sammankittade småstenar, är fastsittande vid stenar och andra föremål i vattnet.

Inom Europa finnes ej mer än ett hithörande slägte, hvaraf en mängd arter äro kända, men Skandinavien eger ej mer än tvenne.

## Slägtet: CRUNOPHILA. Kol.

Slägtets karakterer äro desamma som familjens. Honorna skiljas från hanarne till utseendet derigenom, att de hafva vanligen något smalare vingar samt äro till färgen oftast något mörkare. De äro dock ganska svåra att skilja till arten från hvarandra, hvaremot hanarne gifva genom analbihangen goda karakterer för arterna. Hos våra båda arter är sista leden af hanens analbihang ej klufven utan hel i spetsen.

1. *C. nubila* (Zett.). Antennerna ljusa med mörkare ringar; framvingarne gråguläktiga med gråbruna teckningar och en stor blek fläck i inkanten samt afvexlande hvitaktiga och bruna fläckar längs utkanten; sista leden af hanens nedre analbihang jemn-

bred, i spetsen snedt, men ej djupt inskuren och sista ryggsegmentets lob rät, jemnbred smärt, mycket smalare än underliggande, rundade sidolober. L. e. vsp. 20—30 millim.

*Phryganea nubia* Zett. Ins. Lapp. 1068. *Rhacyopila paupera* Hag. Stett. Ent. Zeit. 1859. 153. *Rh. nubila* M'Lachl. Rev. & Syn. 441. t. 46.

Arten är under sommar och höst allmän inom Sverige ända upp i Lappmarkerna. Inom Norge är den träffad vid Lerdalselfven (Bhm), Grundset, Lösset och Aaset (Siebke).

*Beskr.* Antennerna gulaktiga, med bruna ringar. Hufvudet brunt. Palperna brungula. Thorax brungul. Abdomen af samma färg, men undertill gulaktig. Fötterna gula, sporrarne bruna. Framvingarne grågulaktiga med gråbruna fläckar och flammor, samt i inkanten en stor, aflång, ljusgrå fläck, innanför denna en mindre och utanföre, vid analhörnet en punktformig, båda hvitaktiga; i utkanten alternerande hvitaktiga och bruna fläckar; bakvingarne gråaktiga, halft genomskinliga. Från sista ryggsegmentet utskjuter hos ♂ en rät, smärt och jemnbred lob, som är mycket smalare än de underliggande, rundade lober, hvarpå den hvilar; sista leden af hanens nedre analbihang är jemnbred, i spetsen snedt, men ej djupt inskuren. Arten varierar mycket till färgen.

2. *C. septentrionis* (M'Lachl.). Antennerna lergula, med otydliga blekare ringar; framvingarne blekt gulgrå med gråbruna teckningar sällan bildande tverband, och en stor, föga markerad, blek fläck i inkanten samt gråbruna fläckar i utkanten; sista leden af hanens nedre analbihang utåt tilltagande i bredd med sned inskärning i spetsen och sista ryggsegmentets lob utåt bredare, rundad, nästan lika bred, som underliggande rundade sidolober. L. e. vsp. 20—30 milim.

*Rhyacophila septentrionis* M'Lachl. Tr. Br. 157. Rev. & Syn. 444. t. 46. *Rh. ferruginea* Hag. Stett. Ent. Zeit. 1859. 153 (nec Scop.).

Arten är hos oss sällsynt och förf. har endast sett den från södra Lappland samt ett exemplar från Östergötland, hvilket sannolikt hörer hit.

*Beskr.* Arten varierar till färgen lika mycket som föregående, hvilken den är ganska lik. Lättast skiljes den derifrån genom sista ryggsegmentets lob och sista ledens af nedre analbihanget form, allt hos ♂. Honorna af denna och föregående art kunna icke skiljas från hvarandra med någon säkerhet. Honan till denaa art har dock merendels talrikare bruna teckninger och är oftast svart på inre sidan af inkantens bleka fläck.

## 15. Fam. **Glossosomatidæ.** Wallengr.

Antennerna icke längre än vingarne, håriga, vid basen vidt åtskilda; basleden kort och tjock. Maxillarpalperna starkt håriga; båda baslederna ganska korta, grofva, de öfriga längre och smärtare; 4:e leden kortare än 3:e och 5:e, denna sednare enkel, ej mångledad och ej piskformig. Fötterna med små tornar, hos ♂ ofta med hårfransar; sporrarne oftast 2, 4, 4, sällan 1, 3, 4; mellersta parets tibier och 2 basleder af tarserna hos ♀ oftast starkt utvidgade, breda. Framvingarne långsträckta, med rundad eller elliptisk spets, oftast starkt håriga och med långa fransar; subradialfältet alltid slutet. Bakvingarne merendels mycket smalare än de främre, trubbiga; subradialfältet antingen slutet eller saknas aldeles. Oceller finnas. Abdomen har hos ♂ på 6:e buksegmentet ett långt utskott eller en grof tand och ofta på det 7:e åter en mindre tand; det 6:e buksegmentet hos ♀ har en tand eller knöl.

Djuren uppehålla sig vid temligen hastigt rinnande åar eller bäckar, deri deras larver lefva. Dessa sakna respirationstrådar.

Inom Europa finnas flera, men inom vår faunas område är icke mer än ett slägte anmärkt. Dock upptaga vi här nedan tvenne, då det är högst sannolikt, att arter af båda kunna påträffas hos oss:

1. Bakvingarnes subradialfält slutet; deras subcostal- och radialnerver fullständiga ..... *Glossosoma.*
2. Bakvingarne sakna subradialfält; deras subcostalnerv rudimentär, men radialnerven fullständig ..... *Agapetus.*

## 1. Slägtet: GLOSSOSOMA. Curt.

Sporrarne 2, 4, 4. Hufvudet gleshårigt. Maxillarpalpernas sista led har i spetsen en klolik tagg. Fötterna föga håriga. Abdomen temligen smärt, undertill hos ♂ med ett skedformigt, platt och bredt utskott på 6:e segmentet och på det följande en bred, triangulär tand, och på 6:e buksegmentet hos ♀ finnes en skarp, likaledes triangulär tand. Framvingarne, som äro täckta med jemförelsevis gles och kort hårighet, ega slutet, bredt, nästan trapezformigt subradialfält. Bakvingarne ganska breda, nästan lika breda som de främre, ega också slutet subradialfält, som är nästan lika bredt och af samma form som på dessa, samt fullständiga subcostal- och radialnerver jemte subradial- och carpalgrenar.

Ingen art af detta slägte är ännu hos oss anmärkt, men då hithörande arter äro funna i Finland och en af dem derjemte i England, är det icke osannolikt, att någon af dessa äfven kan förekomma hos oss, hvarföre vi här nedan intaga deras diagnoser.

1. *G. vernale* (Pict.). Antenner gula, med svarta suturer, utåt helt bruna; framvingarne grå, med gul hårighet och omkring spetsen bleka, hos torkade exemplar försvinnande, fläckar, samt omkring tvernerverna qvarblifvande fläckar af samma färg; nära vingbasen hos ♂ en gul hornfläck; carpal- och metacarpalgrenarne utgå från samma punkt af subradialfältet; det nedre analutskottet enkelt, temligen långt, vid basen smärt, med smärtare spets. L. e. vsp. 14—19 millim.

*Rhyacophila vernalis* Pict. Rech. 189. t. 15. f. 4. *Glossoma fimbriatum* Kol. Gen. & Sp. II. 199 t. 1. f. 7. *G. vernale* M'Lachl.Rev. & Syn. 472 t. 50.

Funner i England och vid Petrosawodsk i Finland.

2. *G. Nylanderi* (M'Lachl.). Antenner bruna, mot basen med gul sutur; framvingarne lika föregåendes, men sakna hos ♂ vid basen hornfläck; det nedre analutskottet ända till sin bas deladt i tvenne långa, smärta, uppåtböjda, mot spetsarne divergerande gula tornar och vid dessas bas finnes på hvarje sida ett kortare, rakt utskott. L. e. vsp. 14—15 millim.

M'Lachl. Rev. & Syn. 474. t. 50.

Funnen vid Uleåborg i Finland.

## 2. Slägtet: AGAPETUS. Curt.

Sporrarne 2, 4, 4. Hufvudet täthårigt. Maxillarpalpernas sista led trubbig, utan tagg. Bakersta tibierna hos ♂ starkt, men hos ♀ glesare cilierade. Abdomen kort, robust, undertill hos ♂ med ett, ofta ganska långt, vid basen bredt utskott på 6:e segmentet och på det följande en hårtorfs, men hos ♀ är stundom på 6:e buksegmentet en tand och ofta på det följande äfven en tand eller kort hårtofs. Framvingarne, som äro täckta med ganska tät hårighet, ega slutet, aflångt-ovalt subradialfält. Bakvingarne betydligt smalare än de

främre, sakna subradialfält och hafva rudimentär subcostalnerv, fullständig radialnerv, men sakna subradial- ock carpalgrenar.

Maxillarpalpernas 3:e led kortare än 2:a och 4:e, den 5:e nästan lika lång med den 3:e. De starkt utvidgade tibierna och första tarslederna hos ♀ ega en styf, kamlik frans. Abdomen serdeles hos ♂ hårig.

Framvingarne med afrundad spets; subcostalnerven merendels mot utloppet i framkanten böjd; radialgrenen utanföre tvernerven, som sammanbinder den med subradialfältet mer eller mindre slingrande innan den utlöper i framkanten; i costal- och radialfälten ingen tvernerv; det slutna subradialfältet, hvars framkant är något konkav, har långsträckt, nästan oval form, och derifrån utgå subradial-, carpal- och metacarpalgrearne vidt skilda från hvarandra; från det långa, breda diskfältets främre hörn utgår sesamoidgrenen och från bakre hörnet glenoidal- och styloidgrenarne, dessa sednare förenade i längre eller kortare gemensam stam; från ulnarfältet, der detta förenas med diskfältet, utgår den tvågrenige ulnargrenen med lång gemensam stam för båda grenarne och ur ulnarfältets bakre hörn utgå subulnargrenens båda grenar i gemensam stam; subulnarfältet öppet. Bakvingarnes subcostalnerv rudimentär, kort, utlöper i framkanten nära vingbasen; radialnerven deremot fullständig, utlöper nära vingspetsen sedan den kort före utloppet i framkanten ofta blifvit dermed förenad genom en kort tvernerv; subradialfält saknas, äfvenså subradial- och carpalgrenar; det breda radialfältet förenas med diskfältet genom en lång tvernerv och från sistnämnde vingfälts främre hörn utgå metacarpal- och sesamoidgrenarne, förenade i mycket lång, gemensam stam, hvaremot från bakre hörnet komma glenoidal- och styloidgrenarne förenade i kortare gemensam stam, under det att från bakre sidan utgår den enkla ulnargrenen; subulnargrenens båda grenar utgå ur det slutna ulnarfältets bakre hörn.

Slägtet, som äfven förekommer i N. Amerika och i Europa har flera arter, eger ej med säkerhet hos oss mer än en, ehuru det väl kan antagas såsom sannolikt, att äfven en annan, i Finland förekommande, skall framdeles befinnas tillhöra vår fauna. Larven fäster huset vid nedre kanten af större stenar i vattnet och lefver ofta kolonivis.

1. *A. fuscipes* (Curt.). Svart. Antenner svartbruna; fötter bruna; framvingarne med mörkt gulbrun, hos den lefvande insekten nästan svart hårighet; fransarne brungrå; glenoidal- och styloidgrenarne hvar för sig betydligt längre än deras gemensamma stam; bukutskottet på 6:e buksegmentet hos ♂ långt, räckande nära till eller förbi det 9:e segmentets utkant. L. e. vsp. 8—10 millim.

*Agapetus fuscipes* Curt. Mag. 1834. 217. M'Lachl. Tr. Br. 163. t. 8. f. 8. t. 14. f. 13. Rev. & Syn. 477. t. 50. *Rhyacophila tomentosa* Pict. Recherch. 189. t. 16. f. 9. *Rh. lanata* Pict. l. c. 194. t. 16. f. 18. *Potamaria Pictetii* Kol. Gen. & Sp. I. 100. *Diplectrona Pictetii* Kol. l. c. II. 229.

Denna rekryt för vår fauna är funnen vid Degeberga i Ö. Skåne af Akad. Adj. Thomson i Lund, som beredvilligt meddelat exemplar äfvensom ett ej namgifvet exemplar från Zetterstedts samling, dit meddeladt af Sundevall, från Esperöd, likaledes i Ö. Skåne.

*Beskr.* Kroppen svart. Hufvud ocb prothorax gulhåriga. Antennerna svartbruna; likaså palperna. Fötterna bruna med gulaktiga knä. Coxæ svartbruna; trochanterer gulaktiga. Bakre fötternas cilier ljusa. Framvingarnes callositet gulaktig, för öfrigt är membranen grå, med tät mörkt gulbrun, hos den lefvande insekten nästan svart hårighet; fransarne mörkt brungrå; glenoidal- och styloidgrenarne hvardera betydligt längre än deras gemensamma stam. Bakvingarne gråbruna, med fransar af samma färg. Utskottet på 6:e abdominal-

segmentets buksida hos ♂ långt, mot spetsen något utvidgadt och räcker till eller något förbi 9:e segmentets yttre kant; öfre analbihang saknas hos ♂, men de nedre äro långa, med bred bas och utdragen spets samt på inre sidan tandade. Hos ♀ finnes utdragen äggläggningslida med utsträckbara trådar; hennes 6:e buksegment har en grof, triangulär tand.

2. *A. comatus* (Pict.). Kroppen brun. Antennerna mörkbruna, med otydliga, bleka ringar mot basen; framvingarne med guldgul hårighet och gulgrå fransar; glenoidal- och styloidgrenarne hvar för sig betydligt kortare än deras gemensamma stam; bukutskottet på 6:e buksegmentet hos ♂ kort, räcker föga utom följande segment, som har i kanten en lång, styf hårtofs. L. e. vsp. 8—10 millim.

*Rhyacophila comata* Pict. Recherch. 194. t. 16. f. 4. *Agapetus comatus* M'Lachl. Tr. Br. 164. t. 14. 15. Rev. & Syn. 479. t. 50.

Funnen i England m. fl. st. samt vid Uleåborg i Finland.

---

## Rättelser och Tillägg.

Pag. 24. *Dasystegia variegata.* Bolmen i Smål. Juli. (Lilljeborg).

» 25. » *obsoleta.* Dalarö i Aug. (Lilljeborg).

» 27. Rad 5 nedifr. står: *pictra* läs *picta.*

» 28. *Agrypnia pagetana.* Bolmen, Smål. Juli. (Lilljeborg).

» 32. *Colpotaulius incisus.* Åreskutan. (Thomsson).

» 36. Akad. Adj. Thomsson har i sitt arbete: Opscula Entomologica XV, hvilket arbete utkommit under pågående tryckning af vår föreliggande afhandling och hvilket vi derföre ej kunnat begagna vid utarbetandet, gifvit en öfversigt af skandinaviska arterna af familjerna *Phryganeidæ* och *Limnophilidæ.* I likhet med oss har han från slägtet *Limnophilus* afskildt arten *L. vittatus* under det nya slägtnamnet: *Cænotaulius*, men då ifrågavarande art utan tvifvel är typ för Kolenatis *Goniotaulius*, bör detta slägtnamn bibehållas för arten, såsom vi hafva gjort, helst de öfriga arter, som Kolenati derjemte upptagit under detta namn, ej, såsom strax skall visas, kunna på något rimligt sätt skiljas från *Limnophilus*, äfven om man endast kunde begagna det för en underafdelning af detta stora slägte.

» 38. Adj. Thomson har i nämnde arbete (pag. 1571) hufvudsakligen efter Kolenatis föredöme afdelat slägtet *Limnophilus* i följande underslägten: *Limnophilus*, *Goniotaulius*, *Spilotaulius* och *Desmotaulius*, allt på grund af den olikhet, som skulle finnas arterna emellan i framvingarnes form. Dessa vingar skulle nemligen hos de 2:ne förstnämnde hafva utkanten mer eller mindre snedt tverhuggen, »hvaremot de sednare skulle hafva vingspetsen något rundad». Dessa bestämmelser äro icke hållbara, hvilket redan visar sig deraf, att Kolenati upptager i slägtet *Desmotaulius* endast arter, som Thomson (med undantag af *L. fuscicornis*) upptager i slägtet *Goniotaulius.* Detta visar huru olika vingformen kan uppfattas och ådagalägger således dess oduglighet såsom indelningsgrund vare sig för slägten eller underafdelningar. Har man af hvarje art en mängd exemplar till jemförelse, skall man snart finna huru vingformen varierar till och med inom arten, så att man skulle kunna med lika skäl föra den till två om icke flera underslägten. Det är derföre omöjligt att på så sätt indela slägtet *Limnophilus* i flera underslägten. Någon annan indelningsgrund är ännu ej funnen, ehuru flitigt sökt både af M'Lachlan och oss. Den förre försökte i sitt äldre arbete *Trichopt. Britannica* att på grund af vingformen indela slägtet i större underafdelningar, men har sednare funnit en sådan indelning ohållbar, hvarföre han ock i sitt sista arbete (Rev. & Syn.) öfvergifvit den och säger (p. 48): »With the conviction, then, that I could not retain Kolenatis sub-division, I essayed again and again to find other combinations of characters that would admit of sectional division in an intelligible and tolerably natural form; but in vain . . .». Oss har det gått på samma sätt och den tabell, som vi öfver arterna

gifvit ofvanföre (pag. 38), afser ingalunda någon indelning i slägten eller ens i större underafdelningar, utan endast att underlätta öfversigten af arterna, ehuru denna tabell ej är fullt exact, såsom vi också antydt.

Pag. 41. Adj. THOMSON beskrifver i anförda arbete (p. 1576) en ny art, som skall likna *L. borealis*. Diagnosen är följande:

»*L. hyperboreus*. Niger, alis fuscis, maculis et guttis pallidis irroratis, macula apicali hyalina, triangulari. ♂».

Exemplaret är från Lappland och tillhör efter all sannolikhet *L. borealis*, hvars »ventralvalv» är temligen varierande serdeles då exemplaret är torkadt.

» 43. *Limnophilus decipiens*. Upsala. Fyrisån. Sept. (LILLJEBORG).

» 44. » *griseus* Ibm.

» 46. Adj. THOMSON beskrifver (l. c. 1576) en annan ny art, som skall likna *L. lunatus*. Dess diagnos är följande:

»*L. luniger*. Testaceus, alis anticis arcu fusco lunulam apicalem determinante, ventre spinoso».

Exemplaret är från Småland och synes sammanfalla med *L. lunatus*, som äfven förekommer utan tydlig blek diskfläck.

» 52. *L. nigriceps*. Upsala. Fyrisån. Sept. (LILLJEBORG). Bakvingarnes 4:e apikalfält, som hos ♂ är i regeln spetsigt vid basen, är hos denne någon gång tvert, såsom hos ♀.

» 55. Enligt Adj. THOMSON (l. c. pag 1586), som granskat ZETTERSTEDTS typexemplar till *L. fenestratus*, måste detta namn utgå bland synonymerna vid *L. auricula* och öfverföras till *L. miser* (pag 58) och således denna art benämnas *L. fenestratus* ZETT.

» 66. Adj. THOMSSON (l. c. 1596) upplyser att *A. dualis* M'LACHL. skulle vara ZETTERSTEDTS *Phr. concentrica*, men att originalexemplaret saknar abdomen och bakvingar, samt har endast mesonotum och framvingar i behåll. Oagtadt den motsägelse som ligger deri, att samma art står bland andra i ZETTERSTEDTS samling under namn af *Phr. testacea* (THOMS. l. c. 1548), synes dock detta vara fallet på grund af dessa THOMSSONS ord, rörande originalexemplaret: »Alæ anticæ cellula radiali quam suo petiolo plus quam duplo longiore», hvilka endast kunna tillämpas på *A. dualis* och ej på *Stenophylax concentricus*. Således måste också här namnförändring ske, så att *Arctoecia dualis* benämnes *Arct. concentrica* ZETT. och *Stenophylax concentricas* benämnes *Setnoph. hieroglyphicus* STEPH.

» 70. Det af oss föreslagna slägtnamnet, *Hypotranns*, måste utbytas mot det af THOMSSON gifna *Hypochiona*, som har prioritet.

» 77. Adj. THOMSSON upptager (l. c. p. 1596) såsom svensk den af oss såsom sådan okände *Stenophylax dubius* M'LACHL. Rev. & Syn. 125. t. 13, hvilken han uppgifver vara funnen vid Esperöd i Skne. Dess diagnos är följande:

Rödaktigt ockrafärgad, med blekare abdomen; framvingarne brunaktiga, med talrika bleka småfläckar, serdeles i apikalfälten; en stor hvitaktig fläck vid thyridium och en annan vid arculus; sista ryggsegmentet hos ♂ utdraget i en bred triangulär lob, som är starkt nedböjd och döljer de inre analdelarne; de nedre analbihangen långa, lancettformiga, håriga, starkt uppåtrigtade. L. e. vsp. 25 millim.

Tillhör knapt *Stenophylax*, emedan abdomen saknar tänder och framvingarnes 1:a apikalfält skjuter långt förbi subradialfältets slut. Detta fält är i framkanten rakt.

» 77. *Phr. testacea* ZETT. hafva vi hänfört såsom var. till *Stenoph. nigricornis*, men Adj THOMSSON (l. c. 1599) till slägtet *Halesus*, således med sporrformeln 1, 3, 3 och ej såsom hos *Stenophylax* 1, 3, 4. Härom nämner ZETT. ingenting, men deremot, att arten förekommer från Lappland ned i Skåne och skall vara funnen »in copula» i Sept. Då nu THOMSSON säger, att endast ett enda exemplar är bland typerna, finner man att ZETT. sammanfattat under detta namn flera arter. THOMS. säger också (l. c. pag. 1548), att detta namn, enligt ZETTERSTEDTS samling omfattar arterna *Anabolia concentrica* (*Arct. dualis*), *Anabolia lævis* och *Ecclisopteryx dalecarlica* , samt vidare (p. 1553) att SUNDEVALL, hvilken ZETT. dock angifver såsom namngifvare, under *Phr. testacea* förstår *Arctoecia dualis* (Anab.

concentrica). Men bland alla dessa arter finnes ingen *Halesus*. Man skulle af det anförda tro, att ZETT. under *Phr. testacea* åsyftat *Arct. dualis* ♂, ehuru han äfven uppgifver ♀, och med sin *Phr. concentica* åsyftat blott ♀, alldenstund han angifver sjelf det beskrifna exemplaret vara detta kön. Huru härmed hänger samman är svårt att afgöra. Då en *Halesus* finnes bland *Phr. testacea* ZETT. känna vi den ej. När vi för många år sedan sågo ZETTERSTEDTS samling, ansågo vi arten vara en temligen vanlig var. af *Stenoph. nigricornis*, men vi hafva möjligen misstagit oss.

Pag. 85. 8 rad. uppifr. står: *hos finnas*. läs: *hos oss finnas*. Ch. Sahlbergi funnen vid Fågelsång i Skåne. (THOMSSON).

» 117. *Molanna angustata*. Bräcke i Jemtland. Aug. (LILLJEBORG).

» 124. *Leptocerus aterrimus*. Dalarö. Aug. »

» 126. » *bilineatus*. Bolmen. Småland. Juli. »

» 153. *Cyrnus flavidus*. Vendelsjön. Upland. » »

» » » *crenaticornis*. Bolmen. Smål. » »

# Register.


**A.** sid.

Aetesia lacustris 134.
Agapetus fuscipes 165.
—— comatus 166.
Agraylea coguatella 107.
—— multipunctella 106.
Agrypnia pagetana 26, 166.
—— picta 27.
Agrypnetes crassicornis 29.
Allotriogametis furva 133.
Anabolia alpestris 72.
—— arcata 76.
—— coenosa 70.
—— furcata 64.
—— hieroglyphica 74.
—— lævis 64.
—— nervosa 64.
—— puberula 71.
Anticyra gracilipes 159.
—— pusilla 158.
Apatania fimbriata 89.
—— frigida 88.
—— inornata 88.
—— stigmatella 88.
—— Wallengreni 87.
—— vestita 87.
Aphelocheira ladogensis 145.
Arctoesia dualis 66, 167.
Arctopsyche ladogensis 145.
Aspatherium fuscicorne 97.
—— picicorne 97.
Asynarchus adulterinus 69.
—— algosus 69.
—— bicornis 68.
—— coenosus 70.
—— fusorius 68.
—— rhanidophorus 68.
—— Thedenii 69.

**B.**

Beræa articularis 113.
—— maurus 114.
—— melas 158.
—— pullata 112.
Beræodes minuta 115.
Brachycentrus albescens 102.
—— subnubilus 102.

**C.** sid.

Ceraclea nervosa 123.
Chætotaulius angustatus 54.
—— borealis 45.
—— decipiens 43.
—— flavicornis 42.
—— nobilis 43.
—— rhombicus 41.
—— signifer 47.
—— striola 52.
—— vitratus 46.
Chætopteryx Sahlbergii 85.
—— tuberosa 84.
—— villosa 84.
Chilostigma Sieboldi 83.
Chimarrha marginata 161.
Chneumatopsyche lepida 142.
Colpotaulius excisus 32.
—— incisus 32, 166.
—— vulsella 51.
Crunoecia irrorata 98.
Crunophila nubila 162.
—— septentrionis 169.
—— torrentium 149.
Cyrnus crenaticornis 153, 168.
—— flavidus 153. 168.
—— trimaculatus 152.

**D.**

Desystegia obsoleta 25, 166.
—— variegata 24, 166.
Dasystoma nævum 103.
Desmotaulius fumigatus 62.
—— hirsutus 59.
—— Mergelii 61.
Diplectrona Pictetii 165.

**E.**

Ecclisopteryx dalecarlica 82.
—— guttulata 81.
Ecnomus tenellus 156.
Erotesis baltica 131.

**G.**

Glossosoma fimbriatum 164.
—— vernale 164.
Glyphotaulius pellucidus 35.
—— punctatolineatus 36.

sid.

Goëra flavipes 95.
—— hirta 100.
—— irrorata 98.
—— nigromaculata 100.
—— pilosa 95.
Goniotaulius anastomosis 54.
—— concentricus 48.
—— elegans 37.
—— femoratus 50.
—— fenestratus 55.
—— fuscinervis 51.
—— griseus 56.
—— politus 48.
—— stigma 45.
—— stigmaticus 45.
—— trimaculatus 61.
—— vittatus 37.
Grammotaulius atomarius 34.
—— interrogationis 34.
—— lineola 33.
—— nigropunctatus 33.
—— nitidus 33.
—— sibiricus 34.
—— signatipennis 34.

**H.**

Halesus dgitatus 80.
—— interpunctatus 80.
—— lateralis 78.
—— poecilus 82.
—— radiatus 80.
—— tesselatus 80.
Holocentropus auratus 152.
—— dubius 151.
—— picicornis 151.
Holostomis altaica 17.
—— atrata 17.
—— phalænoides 16.
Hydatophylax infumatus 74.
Hydronautia maculata 102.
—— nubila 102.
—— verna 102.
Hydrorchestria argyricola 107.
—— sexmaculata 106.
Hydropsyche albipunctata 142.
—— angustipennis 139, 140.

sid.

Hydropsyche aspera 139.
—— brevicollis 149.
—— cinerea 141.
—— contubernalis 140.
—— danubei 140.
—— exocellata 142.
—— fennica 141.
—— flavomaculata 149.
—— fulvipes 140.
—— guttata 140.
—— instabilis 141.
—— lanceolata 141.
—— læta 140.
—— lepida 142.
—— maxima 140.
—— microcephala 157.
—— montana 146.
—— nebulosa 139.
—— nevæ 141.
—— ophthalmica 142.
—— pellucida 139.
—— pellucidula 140.
—— senex 149.
—— tenuicornis 140.
—— tincta 139, 140.
—— varia 142.
—— variabilis 140.
—— variegata 147.
—— versicolor 140.
—— vitrea 149.
Hydroptila argyricola 107.
—— brunneicornis 109.
—— femoralis 111.
—— longula 107.
—— pulchricornis 110.
—— pumilio 106.
—— sparsa 110.
—— tineoides 107, 110.
Hypnotranus picicornis 71, 167.
Hypochiona 167.

L.

Lasiostoma fulvum 95.
—— vulgatum 95.
Lepidostoma hirtum 100.
—— sericeum 100.
—— squamulosum 100.
—— villosum 100
Leptocerus albifrons 126.
—— alboguttatus 125.
—— annulicornis 123.
—— aterrimus 124, 168.
—— bicolor 130.
—— bifasciatus 126, 127.
—— bilineatus 126, 127, 168.
—— bimaculatus 125.
—— cinereus 120.
—— commutatus 127.
—— dissimilis 124.

sid.

Leptocerus fulvus 123, 125.
—— gallatus 127.
—— grossus 125.
—— nervosus 123.
—— nigronervosus 123.
—— ochraceus 132.
—— perplexus 124.
—— robertellus 125.
—— senilis 123.
—— testaceus 135.
—— tinæoides 124.
Limnophilus affinis 54.
—— auricula 55.
—— bimaculatus 55.
—— bipunctatus 56.
—— borealis 41, 45. 167.
—— brevipennis 65.
—— centralis 53.
—— cingulatus 62.
—— coenosus 70.
—— congener 44.
—— decipiens 43, 167.
—— despectus 58.
—— elegans 47.
—— extricatus 59.
—— femoratus 50.
—— fenestratus 55, 167.
—— flavescens 61.
—— flavicornis 42.
—— flavida 46.
—— flavus 53.
—— fulva 45.
—— fumigatus 62.
—— fusca 64.
—— fuscata 61.
—— fuscicornis 62.
—— fuscinervis 51.
—— griseus 44, 56, 167.
—— guttata 55.
—— hirsutus 60.
—— hyalinatus 49.
—— hyperboreus 167.
—— ignavus 51.
—— impura 45.
—— incisus 32.
—— installatus 61.
—— lævis 36.
—— latipennis 76.
—— lunatus 46.
—— luniger 167.
—— luridus 60.
—— marmoratus 43.
—— miser 58, 167.
—— multifarius 58.
—— nebulosa 53.
—— nebulosus 50.
—— nervosus 64.
—— nigriceps 52, 167.
—— nobilis 43.

sid.

Limnophilus obscura 56.
—— pantodapus 49.
—— pavidus 42.
—— pellucidus 35.
—— perforatus 50, 58.
—— picturatus 53.
—— politus 48.
—— punctatissimus 61.
—— radiatus 76.
—— rhanidophorus 68.
—— rhombicus 41.
—— scalenus 57.
—— sparsus 61.
—— stellatus 76.
—— stigma 45.
—— stipatus 50.
—— striola 52.
—— striolata 32.
—— subcentralis 47.
—— subpunctulatus 50.
—— tesselatus 80.
—— trimaculatus 61.
—— tuberculatus 56.
—— variegata 56.
—— vibex 48.
—— vittatus 37.
—— vitrea 43.
Lype phæopa 158.
—— sinuata 158.

M.

Micrasema gelidum 103.
—— nævum 103.
Micropterna lateralis 78.
—— sequax 78.
Molanna angustata 117, 168.
—— distinguenda 118.
—— palpata 118.
—— submarginalis 119.
Molannodes Zelleri 119.
Mormonia hirta 100.
—— irrorata 98.
—— minor 98.
Mystacida albifrons 126.
—— fulva 125.
—— nigra 128.
—— rufina 126.
—— venosa 123.
—— vetula 124.
Mystacides affinis 127.
—— albifrons 126.
—— annulata 126.
—— atra 128.
—— aureus 124.
—— bifasciata 126, 127.
—— bilineata 126.
—— fennicus 124.
—— filosus 133.
—— furva 135.

sid.

Mystacides hecticus ... 132.
—— lacustris ... 134.
—— longicornis ... 129.
—— niger ... 124.
—— nigra ... 128.
—— notata ... 135.
—— obsoleta ... 132.
—— ochraceus ... 123, 125.
—— perfusus ... 123, 126.
—— pilosus ... 132.
—— quadrifasciata ... 129.
—— rufogriseus ... 130.
—— rufus ... 130.
—— senilis ... 123.
—— sericeus ... 124.
—— tripunctata ... 136.
—— venosus ... 123.

**N.**

Nais aterrima ... 112.
—— plicata ... 117.
Neureclipsis bimaculata ... 154.
—— tigurinensis ... 154.
Neuronia atrata ... 17.
—— clathrata ... 19.
—— lapponica ... 19.
—— melanoptera ... 18.
—— pagetana ... 28.
—— phalænoides ... 16.
—— reticulata ... 18.
—— ruficrus ... 20.
—— stigmatica ... 20.
—— striata ... 20.
—— Stålii ... 18.
Notidobia ciliaris ... 93.

**O.**

Oecetis furva ... 134.
—— lacustris ... 134.
—— notata ... 135.
—— ochracea ... 132.
—— testacea ... 135.
—— tripunctata ... 136.
Oligostomis analis ... 20.
—— clathrata ... 19.
—— melanoptera ... 18.
—— reticulata ... 18.
—— Stålii ... 18.
Oligotricha cloroneura ... 20.
—— phalænoides ... 16.
—— reticulata ... 18.
—— strigosa ... 28.
Orthotricha angustella ... 109.
—— brunneicornis ... 109.
Oxyethira costalis ... 108.

**P.**

Phacopteryx brevipennis ... 65.
—— granulata ... 65.

sid.

Philopotamus angustipennis ... 139.
—— columbinus ... 147.
—— conspersus ... 149.
—— dubius ... 151.
—— instabilis ... 141.
—— longipennis ... 157.
—— montanus ... 146.
—— pellucidulus ... 140.
—— scopulorum ... 146.
—— tenellus ... 156.
—— tigrinus ... 146.
—— trimaculatus ... 152.
—— variegatus ... 147.
Phryganea albifrons ... 126.
—— annularis ... 24.
—— atrata ... 17.
—— atomaria ... 34, 43.
—— aureola ... 157.
—— barbata ... 123.
—— bifasciata ... 127.
—— bilineata ... 126.
—— bimaculata ... 56.
—— borealis ... 42.
—— bipunctata ... 22.
—— brevis ... 65.
—— charpentieri ... 146.
—— chrysocephala ... 92.
—— ciliaris ... 93.
—— concentrica ... 75.
—— digitata ... 80.
—— discoidea ... 56.
—— femorata ... 50.
—— fenestrata ... 55.
—— filosa ... 132.
—— fimbriata ... 89.
—— flava ... 53.
—— flavicornis ... 42.
—— fulvipes ... 22.
—— fusca ... 62, 64.
—— fusciuervis ... 51.
—— gallata ... 127.
—— grandis ... 22.
—— grisea ... 45, 56.
—— griseola ... 157.
—— guttifera ... 76.
—— guttulata ... 82.
—— hectica ... 132.
—— hirsuta ... 60.
—— hirta ... 100.
—— interpunctata ... 80.
—— irrorata ... 34.
—— lapponica ... 64.
—— lævis ... 64.
—— lineola ... 33.
—— longicornis ... 129.
—— marginata ... 161.
—— minor ... 26.
—— minuta ... 97. 115.
—— mixta ... 26.

sid.

Phryganea montana ... 146.
—— nervosa ... 123.
—— nigriceps ... 52.
—— nigricornis ... 76.
—— nigridorsa ... 55.
—— nigropunctata ... 34.
—— nitida ... 33.
—— notata ... 54.
—— nubila ... 162.
—— obsoleta ... 25.
—— ochrata ... 130.
—— pallipes ... 97.
—— pantherina ... 17, 76.
—— phalenoides ... 16.
—— pellucida ... 35.
—— personata ... 92.
—— picicornis ... 71.
—— pilosa ... 95.
—— pilosula ... 61.
—— puberula ... 71.
—— punctata ... 137.
—— pusilla ... 159.
—— punctatolineata ... 36.
—— quadrifasciata ... 129.
—— reticulata ... 18.
—— rhombica ... 41.
—— signifer ... 47.
—— stigmatella ... 88.
—— striata ... 20, 78.
—— testacea ... 76, 167.
—— tigurinensis ... 154.
—— tincta ... 102.
—— tinæoides ... 124.
—— tortricana ... 26.
—— trimaculata ... 61.
—— tripunctata ... 136.
—— tuberculosa ... 84.
—— umbrosa ... 149, 151.
—— varia ... 24.
—— variegata ... 147.
—— væneri ... 157.
—— vestita ... 117.
—— villosa ... 84.
—— vittata ... 37.
—— vitrata ... 46.
Plectrocnemia atomaria ... 149.
—— aurata ... 152.
—— conspersa ... 148, 149.
—— flavomaculata ... 149.
—— liturata ... 151.
—— senex ... 149.
—— irrorata ... 150, 151.
Pleurograpta notata ... 135.
—— testacea ... 135.
—— tripunctata ... 136.
Pogonostoma vernum ... 102.
Polycentropus bimaculatus ... 154.
—— concolor ... 154.
—— flavomaculatus ... 149.

sid.

Polycentropus multiguttatus ..... 150.
—— Parfittii ..... 151.
—— pilicornis ..... 151.
—— senex ..... 149.
—— subnebulosus ..... 151.
—— unipunctatus ..... 152.
Potamaria Pictetii ..... 165.
Prosoponia collaris ..... 92.
Psychomyia acuta ..... 159.
—— annulicornis ..... 159.
—— gracilipes ..... 159.
—— pusilla ..... 158.
—— tenuis ..... 159.

**R.**

Rhadicoleptus alpestris ..... 72.
Rhyacophila articularis ..... 113.
—— barbata ..... 112.
—— comata ..... 166.
—— irrorella ..... 151.
—— lanata ..... 165.
—— melas ..... 112.
—— nigrocincta ..... 112.
—— nubila ..... 163.
—— paupera ..... 163.
—— penicellus ..... 112.
—— septentrionis ..... 163.
—— tomentosa ..... 165.
—— vernalis ..... 164.

**S.**

Semblis phalænoides ..... 16.
Sericostoma atratum ..... 93.

sid.

Sericostoma collare ..... 92.
—— personatum ..... 92.
—— Spencei ..... 92.
Setodes fusca ..... 130.
—— hiera ..... 137.
—— intaminata ..... 133.
—— lacustris ..... 134, 135, 136.
—— ochracea ..... 132.
—— punctata ..... 137.
—— punctatella ..... 136.
—— quadifasciata ..... 129.
—— testacea ..... 135.
Silo pallipes ..... 96.
Spathidopteryx capillata ..... 95.
Stathmophorus fuscus ..... 64.
—— lapponicus ..... 64.
Stenophylax algosus ..... 70.
—— alpestris ..... 72.
—— arcticus ..... 70.
—— cingulatus ..... 76.
—— coenosus ..... 70.
—— concentricus ..... 75, 167.
—— dubius ..... 167.
—— fusorius ..... 68.
—— hieroglyphicus ..... 75, 167.
—— infumatus ..... 74.
—— lateralis ..... 78.
—— latipennis ..... 76.
—— nigricornis ..... 76.
—— pantherinus ..... 76.
—— picicornis ..... 71.
—— puberulus ..... 71.
—— radiatus ..... 76.

sid.

Stenophylax stellatus ..... 75.
—— striatus ..... 75, 78.
—— Thedenii ..... 69.

**T.**

Tinea robertella ..... 125.
Tinodes albipuntata ..... 142.
—— aureola ..... 157.
—— crenaticornis ..... 153.
—— lurida ..... 157.
—— pusillus ..... 157.
—— tenuis ..... 153.
—— væneri ..... 157.
Triænodes bicolor ..... 130.
—— conspersa ..... 130.
—— punctatella ..... 136.
—— Reuteri ..... 130.
Trichostegia grandis ..... 22.
—— minor ..... 26.
—— striata ..... 22.
—— varia ..... 24.
Trichostoma capillatum ..... 95.
—— fuscicorne ..... 95.
—— nigricorne ..... 97.
—— picicorne ..... 97.
Tya maurus ..... 114.
— pullata ..... 112.

**W.**

Wormalia subnigra ..... 147.

## Tillägg till sidd. 128—129.

2. *M. azurea* Lin. Framvingarne stålblå, med otydligt svart, opakt tvärband nära basen och ett annat, men tydligare, öfver disken; fötterna svartaktiga, med hvitringlade tarser. L. e. vsp. 13—17 millim.

*Phryg. azurea* Lin. F. S. 380 (cfr. Wallengr. Öfvers. af K. Vet. A:s Förhandl. 1870. 151). Fabr. Syst. Ent. 307. Zett. Ins. Lapp. 1072. *Mystacides nigra* Pict. Rech. 169. t. 12. f. 5. M'Lachl. Tr. Br. 145. t. 2. f. 6. t. 6. f. 5. t. 12. f. 29. 30. *Setodes azurea* Kol. Gen. & Sp. II. 263. t. 3. f. 33. *Mystacides azurea* M'Lacl. Rev. & Syn. 315. t. 34.

Arten är under sommar och höst allmän på hela vår halfö ända upp i Lapmarkerna och Finnmarken.

*Beskr.* Antennerna svarta, mot basen med breda, hvita ringar. Kroppen svart med svart hårighet, som på palperna är mattare. Abdomen matt svart med bleka sidolinier. Fötterna svartaktiga, i viss dager med silfverglans; coxæ svarta; främsta och bakersta tarserna med otydliga hvita ringar, men de mellersta tarserna tydligt hvitringlade. Framvingarne smala, glänsande stålblå med ett otydligt, mattsvart tvärband nära basen och ett annat dylikt men tydligare öfver disken; nerverna svarta och fransarne svartaktiga. Bakvingarne mörkt svartgrå med fransar af samma färg. Öfre analbihangen hos ♂ smala, långa och nålformiga; derunder finnas tvänne nedtryckta, från bredare bas småningom smalare och tillspetsade bihang, hvars spetsar korsa hvarandra; nedre analbihangen breda vid basen, med en uppåtriktad, kort och rundad lob. Buksegmentet utskjuter med en bred, lång lob, som underifrån synes delad i tvänne temligen långa, divergerande spetsar.

*Larven* liknar den till *M. nigra*, men är mindre, och de svarta fläckarne täcka en större rymd af den bleka grudfärgen. Huset är såsom hos nämde art. (Pict.).

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24 N:o 11.

# GRUNDDRAGEN

AF

# SKAGERACKS OCH KATTEGATS HYDROGRAFI

ENLIGT DEN SVENSKA VINTEREXPEDITIONENS 1890 IAKTTAGELSER
SAMT FÖREGÅENDE ARBETEN

Å DELTAGARNES VÄGNAR REDIGERAD

AF

OTTO PETTERSSON OCH GUSTAF EKMAN.

MED 10 TAFLOR.

TILL K. VETENSKAPS-AKADEMIEN INLEMNAD DEN 11 MARS 1891.

STOCKHOLM 1891.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

# I.

## Inledning.

Den första specialundersökningen på Skageracks gebit[1]) började 1868 af professor F. L. Ekman[2]) och fortsattes 1869 under sommartiden med tillhjelp af nya för ändamålet inrättade apparater, åt hvilka Ekman redan från början lyckades gifva en praktisk konstruktion, hvilken han sedermera på grund af vunnen erfarenhet ytterligare utvecklade och fullkomnade. Sjelfva den hydrografiska undersökningen 1868—69 inskränkte sig till Bohuslänska kusten inom- och utomskärs, men Ekman lyckades redan inom detta område konstatera ett af hufvuddragen i Skageracks hydrografi, nemligen att salthalten är underkastad stora variationer och tilltager från ytan mot djupet. Under det ytvattnet längs Svenska kusten är en blandningsprodukt af Nordsjövatten med vatten från Östersjön och elfvarne, finnes på de stora djupen, t. ex. i Kosterfjorden på 100 famnar, nästan oblandadt hafsvatten af oceanisk salthalt 35 $^0/_{00}$. Ekman undersökte äfven mäktigheten af dessa olika vattenlager samt variationerna i ytvattnets salthalt inom Svenska skärgården. Hufvudvigten lade Ekman emellertid på den kemiska och fysikaliska undersökningen af hafsvattnet, och i detta afseende stå hans resultat i noggrannhet ännu oöfverträffade inom den hydrografiska literaturen. I kemiskt hänseende ansluter sig hans undersökning till Forchhammers stora analytiska arbete öfver hafsvattnet, i det han genom sorgfälliga analyser fastställer relationen mellan beståndsdelarne i hafssaltet. Förhållandet mellan totala saltmängden och vattnets chlorhalt finner han för

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | vatten af | 35.01 | $^0/_{00}$ | salthalt | = 1.807 | [Cl. = 1] |
| II. | » » | 29.99 | » | » | = 1.805 | » |
| III. | » » | 25.87 | » | » | = 1.815 | » |
| IV. | » » | 20.91 | » | » | = 1.817 | » |

Under sina senare hydrografiska arbeten införde Ekman den praxis att beräkna totala salthalten genom multiplikation af chlormängden i procent eller promille med faktorn

1.81.

Samma faktor bestämdes senare af H. Tornœ[3])

1.809

och af W. Dittmar[4])

1.8058

---

[1]) Oberäknadt några enstaka saltbestämningar af Strecker och af Forchhammer.
[2]) Om hafsvattnet utmed Bohusländska kusten. K. V. A:s Handl. Bd 9. N:o 4. 1870.
[3]) Den Norske Nordhavsexpedition 1876—78. Chemie III. p. 58.
[4]) Challenger Reports, Physics and Chemistry. Vol. I p. 39.

Ej mindre vigtig är EKMANS undersökning af hafsvattens volym vid olika temperaturer, som återfinnes i samma afhandling. Genom dilatometriska bestämningar vid olika temperatur studerade han lagen för utvidgningen hos hafsvatten af olika hög salthalt.

Under sommaren åren 1871 och 1872 utfördes de Tyska expeditionerna med Pommerania i Östersjön och Nordsjön. Resultaten af dessa expeditioner, som offentliggjorts af D:r H. A. MEYER och D:r G. KARSTENS i »Berichte der Commission zur wiss. Unters. d. Deutschen Meere» (1872—73) jemte de 1882 och 1884 verkställda undersökningarne med kanonbåten Drache äro, isynnerhet för Nordsjöns hydrografi, af sådan vigt, att vi egna en del af detta arbete åt en utförlig diskussion af desamma. Uti Nordsjöns hydrografi har man nemligen att söka nyckeln till förklaringen af de förhållanden, som vi under vinterexpeditionen 1890 lyckades uppdaga uti Skagerack och Kattegat. Ett särskildt intresse eger Pommerania-expeditionen genom det utmärkta arbete, som dess kemist D:r O. JACOBSEN utförde öfver hafsvattnets gasformiga beståndsdelar,[1]) hvilket gaf uppslaget till de senare upptäckterna och undersökningarna på detta område af DITTMAR,[2]) TORNŒ[3]) och HAMBERG.[4])

År 1876 i Juni företogo A. CRONANDER och G. EKMAN en hydrografisk expedition i Skagerack och Kattegat ombord å en af dem förhyrd däcksbåt. Senare på hösten samma år erhöllo de tillåtelse att fortsätta denna undersökning ombord å kanonbåten Motala, som fördes af kaptenen DE CHAMPS. Talrika sektioner af Skagerack och Kattegat samt sunden och vestra delen af Östersjön utfördes, hvilka hittills ej publicerats. Den del af det insamlade materialet, som G. EKMAN åtagit sig att bearbeta, har af honom ställts till disposition vid redaktionen af denna afhandling och kommer senare att delvis upptagas till behandling.

År 1877 under sommaren företog F. L. EKMAN biträdd af F. MALMBERG, A. CRONANDER, E. SCHOLANDER och G. EKMAN en vidsträckt hydrografisk undersökning af såväl Östersjön som Skagerack och Kattegat, hvilken utfördes ombord å kanonbåten Alfhild, kapten MOLANDER, samt sjömätningsfartyget af Klint, d. v. löjtnant OLDBERG. Bearbetningen af denna stora, af statsmedel samt enskilda bidrag bekostade expeditions resultat, blef afbruten genom professor EKMANS sjuklighet och död och anförtroddes sedermera (1890) af Kgl. Vetenskapsakademien åt O. PETTERSSON, hvilken nu afslutat densamma. Vi skola i det följande begagna detta rikhaltiga material för anställande af jemförelse mellan tillståndet under sommaren 1877 och under vintern 1890.

Den stora Norska Nordhafsexpeditionen 1876—78 hade, som bekant, till sitt egentliga arbetsfält norra delen af Atlantiska Oceanen mellan Island, Jan Mayn, Spetsbergen, Norska kusten och Færöarne. Den rent hydrografiska delen af dess iakttagelser faller alltså utanför de trakter af hafvet, som vår undersökning gäller. I afseende på tillståndet i den Norska rännan samt vid diskussionen af temperaturförhållandena i Skagerack och de Skandinaviska fjordarne kommer emellertid vår framställning att direkt anknyta sig till de Norska observationerna.

[1]) Über die Luft des Meerwassers, Ann. d. Chemie u. Pharm. Bd 167.
[2]) Challenger Reports, Physics and Chemistry. Vol. I.
[3]) Den Norske Nordhavsexpedition 1876—78, Chemie I & II.
[4]) Hydrografisk kemiska iakttagelser under d. Svenska exp. till Grönland 1883, Bih. K. V. A:s Handl. Bd 10. N:o 13.

År 1878 i Januari företog G. Ekman ombord å kanonbåten Gunhild, kapten v. Horn, en hydrografisk rekognoscering i trakten kring Strömstad, Väderöarne och Lysekil i afsigt att studera hafvets salthalt och temperatur under tiden för sillfisket.

Följande vinter 1878—79 stälde hushållningssällskapet i Göteborgs län på landshöfdingen grefve Ehrensvärds förslag medel till disposition för en hydrografisk undersökning af de Bohuslänska farvattnena med speciel hänsyn till förhållandena i de trakter, der sillfiske idkades. Denna undersökning uppdrogs åt G. Ekman och utfördes ombord å kanonbåten Alfhild, kapten Lennman. Resultaten af dessa båda vinterexpeditioner offentliggjordes i hushållningssällskapets qvartalsskrift.[1])

År 1882 och 1884 utfördes de båda vigtiga Tyska expeditionerna med kanonbåten Drache,[2]) kapten Holzhauer, uti Nordsjön och Skagerack, hvilka vi redan omnämnt i det föregående i sammanhang med Pommerania-expeditionen. Vi återkomma senare härtill.

För ett detaljeradt studium af Nordsjöns, Skageracks och Kattegats hydrografi finnes ett betydligt material insamladt uti de observationsserier, som numera hvarje år utföras å de Tyska, Danska och Svenska fyrskeppen och nautiskt-meteorologiska stationerna. I några fall hafva vi härur kunnat hemta vigtiga bidrag till vår framställning, såsom t. ex. ur de Danska fyrskeppens observationsserier för Februari månad 1890, hvilka af Direktören för Kjöbenhavns Meteorologiska anstalt D:r A. Paulsen godhetsfullt ställts till vår disposition. Vissa af dessa fyrskepp, såsom Skagens och Horns Ref, Trindelen och Læsö Rende, hafva ett sådant läge, att iakttagelserna äro af största värde för hela detta hafsområdes hydrografi, hvilket eljest icke alltid är fallet med dylika observationer. Ty observationerna från fyrskepp och fasta kuststationer utföras nästan alltid på grundt vatten och nära kusten,[3]) der resultaten starkt påverkas af lokala förhållanden och tillfälliga atmosfäriska inflytanden, från hvilka man måste bortse, då man vill försöka träffa och återgifva sjelfva hufvuddragen af hela vattenområdets hydrografi.

Uti de hittills utkomna delarne af det Danska verket: »Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauchs togter 1883—86» finner man, förutom ett rikhaltigt innehåll af biologiska iakttagelser, äfven en serie af specifika vigtbestämningar och temperaturobservationer från alla delar af Kattegat. I afseende på dessa heter det:[4])

»I den foranstaande Oversigt om Skrabningerne indeholdes, som man vil se, et betydeligt Materiale af Saltholdigheds- og Temperaturmaalinger; et Materiale, der sammen med det fra vort Meteorologiske Institut indsamlede, vil kunne lægges til Grund for en Bearbeidelse af Kattegattets Hydrografi; men en saadan existerer for Öjeblikket ikke.» — Då materialet af iakttagaren sjelf lemnats alldeles obearbetadt, hafva vi icke heller upptagit detsamma till diskussion.

[1]) Bihang till Göteborgs och Bohusläns hushållningssällskaps qvartalsskrift 1880. Göteborg.

[2]) Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. »Drache» in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 u. 1884, veröffentl. v. d. Hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin 1886.

[3]) I motsats härtill må nämnas de temperaturserier, som tagits i de Norska fjordarne och i Skagerack alltifrån 1871 på professor Mohns föranstaltande af olika observatörer samt ombord å sjömätningsfartyget Hansteen. De återfinnas i Mohns arbete: Nordhavets dybder, strömninger og temperaturer 6. p. 81 o. f. uti Den Norske Nordhavsexpedition 1876—78.

[4]) l. c. p. 33.

Tillståndet i Skagerack och Kattegat beror ytterst på förhållandena i Nordsjön och Östersjön, hvilka vexla med årstiderna. Det kan derför förutses, att Skageracks och Kattegats hydrografi skall förete helt andra drag om vintern än om sommaren. Om man nu äfven i de ofvan anförda undersökningarnes resultat kunde finna tillräckliga utgångspunkter för att uppställa en allmän bild af tillståndet under sommartiden — under hvilken de flesta expeditionerna egt rum — så är detta icke möjligt hvad vintertiden beträffar. Här finnas endast G. Ekmans observationer från 1878 och 1879 att tillgå, hvilka inskränka sig till den Svenska sidan af Skagerack och, såsom verkställda på specielt uppdrag att studera förhållandena under sillfisket, ingalunda afse att redogöra för tillståndet i dess allmänhet.

Hvad som i främsta rummet behöfde kompletteras var alltså kännedomen om Skageracks och Kattegats förhållande vintertiden, och dermed var äfven med nödvändighet gifvet, att den nya Svenska expeditionen, som förbereddes till 1890, borde blifva en *vinterexpedition.*

Återstod att välja lämpligaste tidpunkten under denna årstid. Vi ansågo, att de egentliga karakteristiska vinterförhållandena icke hinna utveckla sig före Februari månad i dessa trakter. Äfven ett annat skäl talade för att välja denna månad. Erfarenheten har visat, att den strängaste kölden under året vid Sverges vestkust plägar inträffa i Februari, vanligtvis förorsakad deraf, att ett barometriskt maximum utbildar sig öfver Skandinaviska halfön medförande stiltje och köld eller svaga ostliga vindar vid dess sydvestliga kust. Derför kunde vi hoppas, att just under denna månad finna ett tillfälle att arbeta ute på hafvet utan att allt för mycket störas af storm och sjögång. Men som den motsatta eventualiteten äfven måste tagas i betraktande manade alla omständigheter till att förkorta tiden för expeditionens arbete ombord så mycket som möjligt. Enda sättet att inskränka arbetsdagarnes antal på hafvet var att använda flera fartyg och ett flerdubbelt antal observatörer som samtidigt kunde arbeta på flera linier. Vi ansågo att svårigheterna vid organisationen af en dylik expedition och risken som man löper att misslyckas, ifall storm inträffar under de dagar expeditionen arbetar, skulle uppvägas genom fördelen, att i lyckligt fall erhålla nära nog samtidiga observationer från alla delar af hela området, hvilket borde gifva åt resultatet en öfverskådlighet, som ej kan nog högt uppskattas i fråga om ett farvatten af så föränderlig natur som detta. Det vanliga sättet att utföra hydrografiska undersökningar, nemligen att med ett enda fartyg successivt genomkorsa hela området skulle här icke kunnat användas. Ty ett fartyg skulle behöft nära 2 månader för att utföra de sektioner, som vi under expeditionen utförde under omkring en veckas tid, och detta oberäknadt de hinder och uppehåll, som storm och dimma otvifvelaktigt skulle vållat under så lång tid. Och under tiden skulle högst väsentliga förändringar åtminstone inom de högre vattenlagren hunnit inträffa, hvarigenom sammanställningen af de sista sektionernas resultat med de föregående blifvit osäker.

Vi beslöto derför att uppgöra en ny plan, enligt hvilken undersökningen skulle utföras samtidigt medelst 5 ångbåtar på olika linier tvärs öfver Skagerack och Kattegat. Två eller tre öfvade observatörer försedda med apparater af nyaste och ändamålsenligaste konstruktion skulle ombord å hvarje ångbåt utföra de nödiga hydrografiska arbetena efter förut uppgjord instruktion.

Den största svårigheten vid genomförandet af denna plan, nemligen att de penningemedel, som från början stodo till expeditionens förfogande, syntes otillräckliga för en sådan anordning af densamma, häfdes genom Baron Oskar Dicksons i Göteborg mellankomst. Baron Dickson ställde, sedan han tagit kännedom om planen för företaget, hela den summa, som fattades i den beräknade kostnaden, till expeditionens disposition.

Expeditionens uppgift var:

i främsta rummet; att genom bestämning af vattnets salthalt och temperatur på olika ställen och olika djup i hafvet utforska Skageracks och Kattegats hydrografiska konstitution från bottnen till ytan. Då alla observationerna skulle göras, om ej samtidigt, så dock inom loppet af några få dagar, borde undersökningen lemna en tillförlitlig totalbild af det aktuella tillståndet vid den ifrågavarande tidpunkten på hela området, så att expeditionens närmaste uppgift kunde liknas vid en hydrografisk kartläggning af Skagerack och Kattegat.

I andra rummet var expeditionens uppgift att insamla material till undersökning af de gaser, som hållas lösta af hafsvattnet. Detta skedde såväl i hydrografiskt som i biologiskt syfte. Ty alltsedan Tornœ ådagalade, att man af den mängd qväfgas, som innehålles i en liter hafsvatten, kan bestämma, hvilken temperatur det ifrågavarande vattenlagret hade sista gången det befann sig vid ytan (der det upptog qväfgas ur luften till full mättning) har bestämning af qväfve i hafsvatten blifvit en så vigtig uppgift för hydrografien, att ingen nyare expedition kunnat underlåta att egna sin uppmärksamhet deråt. Syret och kolsyran (såväl den bundna som den fria) i hafsvattnet äro underkastade vexlingar, hvaruti man visserligen hittills ej lyckats finna någon regelbundenhet; men då man besinnar, att allt som lefver uti hafvet för att andas är hänvisadt till det i vattnet lösta syret, och att den vid respirationen bildade kolsyran måste återgifvas åt det omgifvande hafsvattnet, så inses, att man uti qvantitativ bestämning af dessa gaser bör kunna finna ett medel att bedöma, i hvad mån ett visst vattenlager i hafvet varit bärare af organiskt lif sedan det sista gången befann sig vid ytan.

Vår tredje hufvuduppgift var att sammanställa denna expeditions resultat med de föregåendes för att studera de förändringar, som Skagerack och Kattegat kunna vara underkastade under olika årstider och årsperioder. Att årstidernas vexling måste återverka på tillståndet i denna del af hafvet är tydligt, emedan Skagerack och Kattegat utgöra förbindelseleden mellan Nordsjön och Östersjön d. v. s. mellan oceanen och ett stort innanhaf, hvilka båda i mycket olika mån påverkas af årstidens inflytande. Det vattenöfverskott, som de stora Svenska, Finska och Tyska floderna meddela åt Östersjön, afbördas genom den mäktiga s. k. Baltiska strömmen, hvilken med sin hufvudfåra följer Svenska och Norska kusten, men om sommaren tillfölje af sin ökade vattenmassa gör sitt inflytande märkbart öfver hela ytan af Skagerack och Kattegat genom nedsatt salthalt och höjd temperatur hos de öfre vattenlagren. Om vintern åter, då vattentillflödet från de nordiska elfvarne afstannar, minskas äfven massan af det från Östersjön utströmmande vattnet, hvilket nu har lägre temperatur än de djupare, från Nordsjön härstammande vattenlagren och tillfölje deraf ofta ger upphof till isbildning någon gång i öppna sjön i Kattegat och Skagerack, men vanligast i vikarne och fjordarne af den Svenska skärgården. Ytvattnet uppvärmes nemligen vida högre om sommaren och afkyles vida lägre om vintern

i Östersjön än i Nordsjön, hvilken på grund af gemenskapen med Atlanten har mycket likformigare temperatur. Det gifves sålunda, såsom G. Ekman anmärker,[1]) tvenne tider på året (inträffande på våren och hösten), då Östersjöströmmens vatten är i thermisk jemvigt med Nordsjöns, men under resten af året är det antingen högre (nemligen under sommaren) eller lägre (om vintern). Som det Baltiska vattnet och dess blandningsprodukter med Nordsjöns vatten på grund af sin ringa salthalt alltid måste hålla sig vid ytan, der det omedelbart påverkas af atmosfärens temperatur, hvilken endast långsamt förmår tränga ned till de djupare lagren, inses att det karakteristiska hufvuddraget i den årliga period, som Skagerack och Kattegat äro underkastade, är: att ytlagret om sommaren är varmare, om vintern kallare än de underliggande lagren, hvarjemte detta ytlager om sommaren är mera utspädt med färskvatten än under vintern.

Huru långt detta årstidernas inflytande når, huru fördelningen af salthalt och temperatur gestaltar sig under vintern och sommaren — detta återstår nu att utreda. Vi tro oss i det materiel som föreligger ega tillräckliga utgångspunkter för att i allmänhet kunna uppdraga en jemförelse mellan Skageracks och Kattegats vinter- och sommartillstånd. Deremot fattas ännu tillräckliga iakttagelser från årets öfriga tider för att kunna fullständigt skildra öfvergången från vinter- till sommartillståndet och vice versa.

Men det finnes anledningar att antaga, att förändringar inträffa i denna del af hafvet, som sträcka sig till vida längre tidsrymder än år och årstider. Ur det stora materialet af dels tryckta, dels otryckta redogörelser för expeditioner från 1868 till 1890 skola vi söka sammanställa några fakta, uti hvilka spåren af en sådan långsamt inträdande förändring, förnämligast uti de undre vattenlagrens beskaffenhet, kunna skönjas; men vi åtnöja oss med att framlägga de fakta, som vittna om att en dylik förändring håller på att fullbordas, utan att inlåta oss på frågan, huruvida den är af periodisk eller operiodisk natur, hvilken fråga i närvarande stund endast kan blifva föremål för hypotheser, men knappast för någon saklig vetenskaplig diskussion.

Med dessa hufvudsyftemål för expeditionen förenades sedermera några biändamål på framställning af några framstående specialister på de biologiska vetenskapernas område. Den tid och de medel expeditionen hade att förfoga öfver medgåfvo icke utförandet af något arbete med trawl, bottenskrapa eller ythåf i zoologiskt och botaniskt syfte. Men på anhållan af D:r Goës tillvaratogs något af bottenslammet som upphemtades vid djuplodningarne och sändes förvaradt i sprit till honom för att undersökas på Rizopoder. Ingeniör E. Scholander anbragte för detta ändamål en ny anordning vid djuploden. Kand. L. Schmelck npphemtade under expeditionen vattenprof från olika djup för att undersökas på bakterier medelst en af honom för ändamålet konstruerad apparat.

Härmed är i korthet angifvet expeditionens program. Till utförande af detta program förenade sig följande personer.

---

[1]) Hydrografiska undersökningar vid Bohuskusten p. 6.

GUSTAF EKMAN.
RAGNAR EKMAN.
AXEL HAMBERG.
AXEL HÖGLUND.
GUSTAF NORDENSKIÖLD.
AUGUSTA PALMQVIST.
OTTO PETTERSSON.
LUDVIG SCHMELCK.
ERIK SCHOLANDER.
AUGUST SMITT.
KLAS SONDÉN.[1])

Såsom biträde och tillsyningsman vid transporten af expeditionens effekter medföljde vaktmästare J. KULLBERG.

De högst betydliga efterarbetena å det insamlade materialet utfördes under loppet af 1890 å Stockholms Högskolas laboratorium af amanuenserna derstädes herrar GUSTAF FORSBERG och AXEL HÖGLUND samt fröknarne HEDVIG LOVÉN, AUGUSTA PALMQVIST och herrar AUGUST SMITT och RAGNAR EKMAN. Dessa arbeten räckte ända till årets slut. Uti förarbetena, som varade från December 1889 till början af Februari 1890, deltogo de flesta af expeditionens medlemmar. Den vetenskapliga utrustningen af expeditionen liksom äfven bearbetningen af dess insamlade material utfördes å Stockholms Högskolas laboratorium under ledning af dess föreståndare OTTO PETTERSSON. Utrustningen af fartygen och apteringen af de hydrografiska instrumenten ombord skedde i Göteborg vid Carnegieska fabrikerna å Klippan under ledning af GUSTAF EKMAN. Styrelsen för bolaget Carnegie & C:o ställde kostnadsfritt de behöfliga lokalerna, reparationsverkstäderna och nödig arbetsstyrka till expeditionens disposition. Äfvenledes fingo expeditionens medlemmar tillfälle att deltaga i en kortare öfningstur till Paternosterskären med bolagets ångare Flink.

Uti ofvanstående förteckning öfver deltagarne i expeditionen 1890 återfinner man namnen på nästan alla de män, som under senare tid sysselsatt sig med hydrografiska undersökningar vid de Svenska expeditionerna under NORDENSKIÖLD, EKMAN m. fl. och derjemte den Norska Nordhafsexpeditionens kemist, herr SCHMELCK, hvilka här förenat sig med några för saken intresserade personer från Högskolans laboratorium till genomförande af en undersökning öfver vinterförhållandena i Skagerack och Kattegat. Att det lyckades att för detta ändamål vinna medverkan af så många kompetenta personer, derför har man alltså i främsta rummet att tacka den ansats, som de föregående Svenska och Norska expeditionerna gifvit åt studiet af de nordiska hafven. Men det skulle likväl icke lyckats genomföra undersökningen efter det ofvan uppstälda programmet, ifall icke å Kgl. Vetenskapsakademien samt å Nautiskt Meteorologiska Byrån i Stockholm rikhaltiga samlingar af förträffliga hydrografiska apparater funnits att tillgå, hvilka med största bered-

[1]) Ingeniör K. SONDÉN, som deltagit i förberedelserna till expeditionen, blef af en olyckshändelse hindrad att medfölja densamma.

villighet ställdes till expeditionens disposition af professor F. L. Ekman vid Kgl. Vetenskapsakademien samt af Chefen för Kgl. Sjökarteverket, kommendören T. A. Arwidsson och Föreståndaren för Nautiskt Meteorologiska Byrån kommendörkaptenen F. S. Malmberg. För användningen af dessa, dels af Arwidsson dels af Ekman uppfunna apparater skall i en följande afdelning redogöras.

Genom professor Roséns bemedling utlemnades från Generalstabens topografiska byrå aneroidbarometrar till begagnande ombord å expeditionens fartyg.

De nödiga penningmedlen åstadkommos uteslutande genom enskild subskription af för saken intresserade personer, utan att något anslag af allmänna medel behöfde begäras. De hufvudsakliga utgifterna för expeditionen bestriddes af bidrag, som influtit från Baron Oskar Dickson i Göteborg samt från en af deltagarne. Derjemte erhöllos bidrag från tvenne sjöförsäkringsbolag Gauthiod och Ocean i Göteborg, hvilka på samma sätt frikostigt understödt den Svenska hydrografiska expeditionen 1877 under F. L. Ekman.

Ehuru företaget alltså utfördes på enskildt initiativ och med privata medel gynnades och understöddes det på det beredvilligaste af offentliga och enskilda myndigheter i Sverige och Norge.

På H. M:t Konungens befallning ställdes den vid Vestkusten för vintern stationerade kanonbåten Alfhild, förd af kaptenen Kempff, till disposition för utförande af de hydrografiska sektionerna inom den nordligaste delen af Skagerack.

Af Svenska och Norska Regeringen beviljades expeditionens fartyg vissa lättnader uti de öfliga formaliteterna vid anlöpande af Svenska och Norska hamnar i händelse af inträffande ogynsam väderlek o. s. v.

Generaldirektören för Kgl. Lotsverket hade lemnat tillåtelse åt lotschefen i Göteborgs distrikt, kommendörkaptenen Ouchterlony, att med lotsångaren Göteborg utföra de sydligaste sektionerna inom Kattegats område med vilkor, att ångaren på expeditionens bekostnad assurerades till sitt fulla värde.

Styrelsen för de Svenska statsbanorna hade beviljat nedsättning till hälften af det vanliga biljettpriset å linien Stockholm—Göteborg för expeditionens medlemmar.

Flera ångfartygsrederier och ångbåtsbefälhafvare i Göteborg, hvilkas fartyg trafikera Skagerack och Nordsjön, lemnade expeditionen ett kraftigt bistånd genom att tillåta några af den hydrografiska expeditionens medlemmar att mot vanlig passagerareafgift medfölja ångfartyget under en af dess ordinarie turer samt under resan ombord utföra de hydrografiska undersökningarne. Då detta medförde betydliga upphåll för fartyget och mycket arbete från både befälets[1]) och manskapets sida under alla tider af dygnet, måste detta tillmötesgående från rederiets och kaptenens sida med största tacksamhet erkännas.

Hufvudredaren för ångbåtsaktiebolaget Svenska Lloyds, konsul A. Meyer, tillät sålunda anställande af hydrografiska observationer ombord å ångbåten Norden, kapten Björnberg, under fram- och återresan till Hamburg. Samma tillåtelse lemnades af hufvud-

[1]) Så t. ex. förde kapten Edström å ångfartyget Nornan på resan från Christiansand till Göteborg sitt fartyg betydligt utom den vanliga kursen för att lemna den medföljande hydrografen, Herr Hamberg, tillfälle att anställa djuplodningar å den djupaste punkt, som finnes utsatt i sjökorten öfver Skagerack, hvilka lodningar ledde till det vigtiga resultat, att det angifna djupet 824 M. ej existerar, utan att Skageracks största djup utgöres af ett ganska jemnt plan omkring 600 M. från ytan.

redaren för ångbåtsaktiebolaget Nornan herr T. Ahrenberg för resan från Göteborg till Bergen och åter med ångaren Nornan, kapten Edström.

Att insamla vattenprof och temperaturobservationer under en resa öfver Nordsjön åtogo sig benäget:

Kapten Leffler å ångbåten Ingerid under turen från Bergen till Amsterdam;

Kapten I. Aminoff å ångaren Aegir under resa Göteborg—Havre;

Kapten W. Taylor å ångaren Greata under resan Göteborg—Glasgow.

Flera af dessa förmåner erhöll expeditionen genom bemedling af ordföranden och sekreteraren i Göteborgs Segelsällskap. Genom samverkan från så många håll blef det möjligt, att med jemförelsevis ringa kostnad och på mycket kort tid insamla ett mycket betydligt hydrografiskt observations- och arbetsmaterial. Vi hafva haft att bearbeta resultaten från mer än 70 hydrografiska stationer i Skagerack, Kattegat och Nordsjön, innehållande omkring 1,000 salt- och temperaturbestämningar jemte 200 vattenprof i hermetiska glasrör afsedda för qväfve-, syre- och kolsyrebestämningar i hafsvattnet. Våra nordligaste stationer äro belägna i trakten af Bergen, våra sydligaste i Elbes mynning.

Till att redigera och utgifva dessa resultat valde deltagarne herrar G. Ekman och och O. Pettersson.

## II.

## Expeditionens arbetsmethoder.

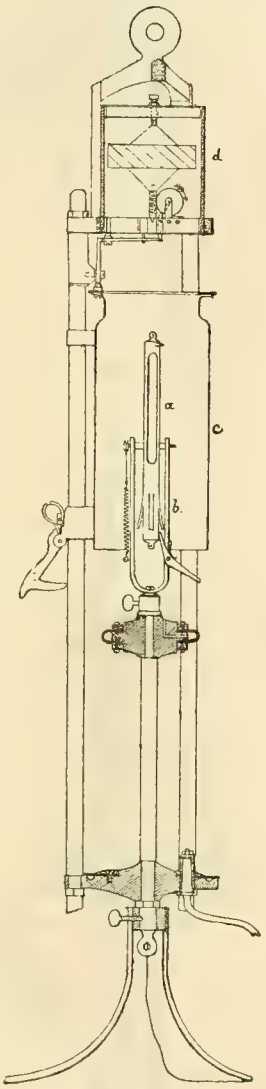
Vi beskrifva här först de methoder och apparater som användes ombord å fartygen för att upphemta vattenprof från behörigt djup och bestämma deras temperatur in situ.

Expeditionen medförde 3 slags vattenhemtare, nemligen en uppsättning af apparater enligt den modell kommendören ARWIDSSON konstruerat i och för observationerna vid de svenska fyrskeppen, dessutom förfogade expeditionen öfver 4 exemplar af EKMANS värmeisolerande vattenhemtare och 2:ne icke isolerande s. k. turbin-vattenhemtare af EKMANS konstruktion afsedda för vattenhemtning från de största djupen.

Af dessa användes företrädesvis de två sistnämnda slagen. De ångbåtar, som skulle utföra sektionslinierna öfver de grundare delarne af farvattnet, utrustades med EKMANS värmeisolerande vattenhemtare och medförde ARWIDSSONS apparater såsom reservinstrument. De fartyg som skulle passera öfver Skageracks djupaste ställen medförde en turbin-vattenhemtare jemte EKMANS isolerande apparat till reservinstrument och för användning på grundare vatten eller lägre djup. Som 2 eller 3 observatörer funnos ombord å hvarje fartyg kunde man arbeta samtidigt med tvenne apparater, en på fördäck och en på akterdäck. Alla fartygen medförde omsorgsfullt justerade omvändningsthermometrar af NEGRETTI-ZAMBRAS modell som erhållits från Nautiskt-Meteorologiska Byråns förråd. De temperaturafläsningar som gjordes med desamma kunna anses säkra inom $^1/_{10}$ till $^2/_{10}$ grad. Temperaturen af de vattenprof som togos medelst EKMANS isolerande vattenhemtare bestämdes med thermometrar från GEISSLERS fabrik i Bonn indelade i $^1/_{10}$ grader. Dessa afläsningar äro noggranna inom $^1/_{10}$ grad. 0-punktskorrektion å instrumenten togs före och efter expeditionen. Vattenhemtarne upphalades medelst märkta hamplinor vanligtvis öfver meterhjul med räkneverk af EKMANS konstruktion, omvändningsthermometrarne medelst kopparlina och ARWIDSSONS meterhjul, hvaraf hvarje båt medförde 2:ne exemplar. Äfven lodningarne verkställes vanligtvis på ej alltför stora djup medelst ARWIDSSONS apparater, hvilka arbetade förträffligt. Der djupet åter uppgick till 200 intill 600 meter användes EKMANS turbin-vattenhemtare, som nedfirades medelst en lina af fosforbrons, införskrifven från Antwerpen genom firman B. URSELLS i Stockholm försorg. Denna bronslina upprullades å fartygets ångwinch och passerade derifrån först öfver ett kastblock och derpå öfver EKMANS meterhjul. Upphalningen af linan försiggick med en hastighet af intill 100 meter i minuten. Fig. 1 är en bild af den EKMANska turbin-vattenhemtaren tagen ur

professor EKMANS arbete, [1]) men figuren visar äfven en förbättring å apparaten, som för vår expeditions ändamål uppfanns af ingeniör R. EKMAN. Ursprungligen förutsätter turbin-vattenhemtaren, som icke är värmeisolerande och alltså icke kan bibehålla det upptagna vattenprofvet vid dess temperatur in situ, att en särskild apparat med sjelfverkande omvändningsmekanism, innehållande NEGRETTI-ZAMBRA-thermometern, najas fast vid bronslinan jemte sjelfva turbinapparaten. Det gälde nu att förenkla denna anordning så, att turbinen i sjelfva vattenhemtaren samtidigt med att den tillslöt apparaten, äfven vände om N-Z.-thermometern. Denna uppgift löste herr EKMAN genom den anordning som figuren visar. Thermometern är upphängd i en messingshylsa *a* å en axel, som hvilar i lager å ett stämgaffelformigt stativ *b* anbragt centralt å sjelfva vattenhemtaren. Genom en spänd fjeder och spärrhake hålles thermometerhylsan med instrumentet i normal (upprät) ställning under nedhalningen och äfven under upphalningen, så länge tills dess turbinen löpt ut sina hvarf och apparaten slutes genom mantelns lösgörande och nedfallande. Det är lätt att se af figuren, att den nedfallande manteln äfven måste lösgöra thermometerns spärrhake, hvarpå fjedern tvingar hylsan *a* att rotera ett halft hvarf [2]) och sålunda omvända N-Z.-thermometern. I en och samma apparat utföres alltså medelst en och samma automatiskt verkande mekanism (turbininrättningen) såväl proftagningen som bestämningen af vattnets temperatur in situ.

Fig. 1.




*Ingen enda djuplodning med denna apparat förfelades under expeditionen.* Vi anse att EKMANS turbin-vattenhemtare med den här beskrifna förbättringen är det förnämsta instrument man f. n. känner för proftagning å stora djup.

Samtidigt med att en af observatörerna, biträdd af fartygets manskap vid ångwinchen och blocken, arbetade med upptagning af vattenprof från 200 m. djup och mera medelst turbin-vattenhemtaren, verkställde en annan proftagning å mindre djup medelst EKMANS isolerande hämtare. Som öfvergångarne i vattnets salthalt och temperatur inträffa mycket oftare i de öfre än i de djupare lagren, hvilka äro vida mäktigare och likformigare i thermiskt och kemiskt afseende, togos vattenprofven vanligen på följande sätt:

Intill 100 m. ett prof för hvar 20:de meter, någon gång hvar 10:de meter.

Intill 200 m. ett prof för hvar 50:de meter.

Intill 600 m. ett prof för hvar 100:de meter samt bottenprof. Men härvid förekommo talrika undantag, i det tätare observationer anställdes, då vattnets temperatur vid två proftagningar visat någon

[1]) Resultaten af den Svenska hydrografiska expeditionen 1877, inlemnadt till K. V. A. i Stockholm till tryckning i dess Handlingar för 1891.

[2]) Dervid faller åter spärrhaken in i spåret å hylsan och qvarhåller hylsan i den nya ställningen. Skulle detta någon gång icke inträffa är fjederns kraft tillräcklig att hålla instrumentet i omvänd ställning.

större differens, för att söka träffa gränsytan mellan de båda olika lagren. Så snart vattenhemtaren med profvet inhalats på däck utfördes följande operationer:

1. Temperaturen aflästes å N-Z. eller medelst Geisslers eller Ådermans thermometer, ifall profvet upptagits medelst isolerande vattenhemtare.

2. Tvenne vattenprof, ett till analys af qväfve och syre, ett till kolsyrebestämning, upptogos och insmältes i förut evacuerade och hermetiskt slutna glasrör, hvaraf expeditionen medförde ett förråd af 250 st. fördelade i 12 lådor. Som det sätt vi använde att insamla vattenprof och analysera deras innehåll af gaser är nytt, och här för första gången användes för hydrografiskt ändamål, kan följande korta beskrifning vara på sin plats.

Fig. 2.

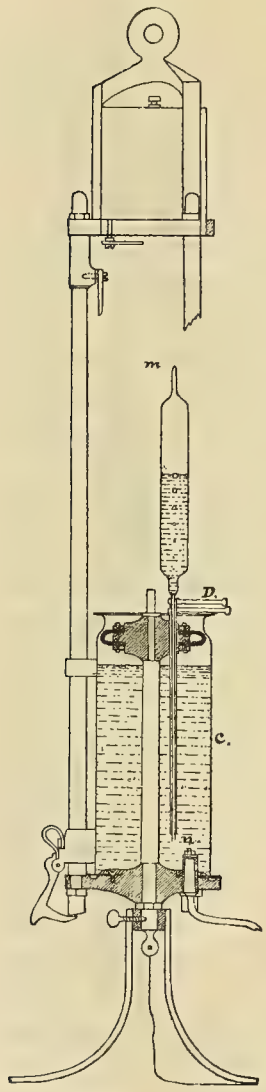
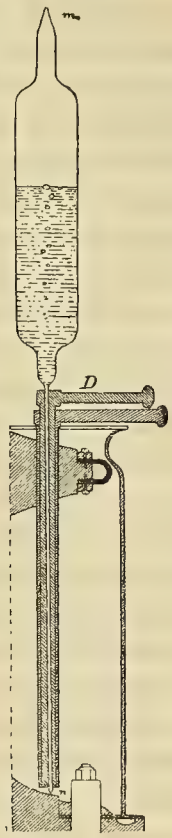



Fig. 3.




Figurerna 2 och 3 framställa (den senare i förstorad skala) huru vattnet ur den fylda vattenhemtaren inströmmar i det evacuerade röret, så snart dettas spets vid *n* afbrytes genom omvridning af armarne å afbrytaren *D*, som är af messing. Det evacuerade glasrörets långa, fint utdragna och vid *n* tillsmälta spets, som naturligtvis måste vara något längre än afbrytaren *D*, nedföres uti ett excentriskt borradt, cylinderformigt spår uti den inre afdelningen (kärnan) af *D* (se fig. 3), hvarpå alltsammans nedsättes ofvanifrån uti den fylda vattenhämtaren genom ett hål i dess öfre botten. Spetsen *n* kommer sålunda att befinna sig nära nedre botten af vattenhemtaren långt under vattnets nivå. Vid en blick på fig. 3 inser man, att spetsen *n* måste afbrytas i samma ögonblick man vrider isär armarne af afbrytaren *D*. Den ena armen vrider nemligen kärnan af *D* åt ett håll, den andra vrider den yttre manteln af *D* åt motsatt håll, det evacuerade rörets fint utdragna spröt, som går genom ett hål i både kärnan och manteln af *D*, afklippes vid *n* liksom af en sax, och vattnet inströmmar skummande i det lufttomma röret. Dervid utvecklas naturligtvis en del af de gaser vattnet håller i lösning och samlas i spetsen vid *m*, hvarför röret ej heller någonsin fullständigt fylles med vatten. Det återstår alltid ett luftfyldt rum ofvan vattenytan i röret, men den luft, som deri innehålles, tillhör ju och har en gång funnits löst i sjelfva vattenprofvet och går ingalunda förlorad utan bestämmes vid analysen qvantitativt tillsamman med de återstående lösta gaserna genom utkokning. Så snart vattnet ej stiger högre upptages glasröret, tillsmältes och inlägges på sin plats uti lådan (fig. 4) och ett nytt

evacueradt rör insättes uti *D* och fylles på liknande sätt för att tjena till analys af kolsyran i vattnet. Methoden medger nemligen icke — af skäl som senare skola nämnas — att i ett och samma prof utföra analysen af kolsyran och de öfriga gaserna. För en fullständig gasanalys å hafsvatten fordras alltså att 2:ne prof tagas. Tillsmältningen af röret sker derigenom, att man riktar en spetsig blåsrörslåga på någon punkt af det vattenfylda smala röret. [1]) Man fladdrar först med lågan, dervid kommer vattnet på en punkt af kapillarröret i kokning, vattenpelaren delar sig derstädes, och nu riktar man stadigt blåsrörslågan på den del af röret, som numera endast innehåller ånga, icke vatten, och smälter af det. Vattenprofvet är då hermetiskt inneslutet och förvaras, tills man får tillfälle att å laboratoriet analysera detsamma efter följande methoder.

3. Ett vattenprof upptogs och förvarades i en flaska af 200 à 250 cc. rymd. Af ytprof togos endast qvantiteter à 50 cc. i profvet.

Fig. 4.

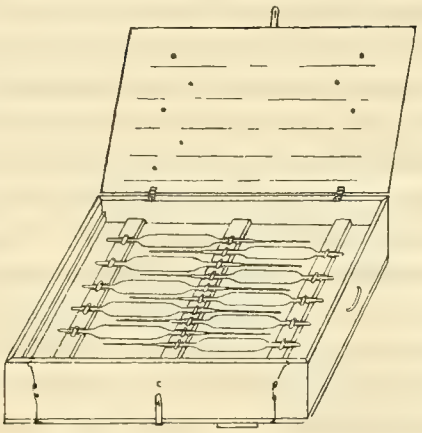
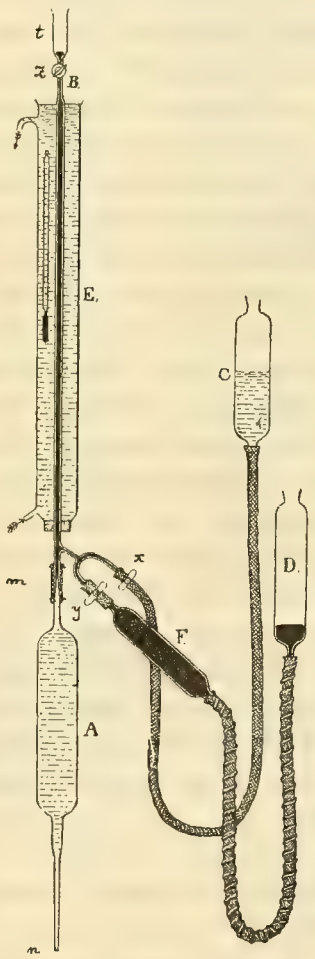


Fig. 5.




### A. Bestämning af syre och kväfve. [2])

Såsom fig. 5 utvisar förenas röret *A*, som innehåller vattenprofvet, medelst ett stycke gummislang af bästa qvalitet med tjocka väggar med ett smalt graderadt mätrör *B* af ungefär 23 cc. volym, indeladt från ofvan uti $^1/_{20}$ cc., som medelst ett Y-formigt tillsatsrör och slangar är förenadt åt ett håll med reservoiren *C*, åt andra hållet med qvicksilfver-reservoiren *F* af omkr. 50 cc. volym, och *D*. Gummislangen mellan *F* och *D* är omvirad med koppartråd. Operationen går ut på att genom kokning utdrifva gaserna ur *A* och uppsamla och uppmäta dem i *B*. För detta ändamål måste mätröret och alla dess förgreningar före analysen vara fylda med qvicksilfver och icke innehålla ett spår luft. Detta åstadkommes genom att höja reservoiren *D* och öppna kra-

[1]) Detta måste ske på ett för drag skyddadt ställe, alltså i en tillstängd kajuta, dit röret transporteras med spetsen *m* uppåtvänd. Till blåsrörslampa begagnas en liten gasoljelampa med ett vidlödt rör af messing med fin, inåt lågan och derjemte snedt uppåt riktad spets. Hvarje rör är försedt med ett etsadt nummer och signatur för att utesluta möjligheten af förvexling.

[2]) Jemför härmed uppsatsen: Methode zur volumetrischen Bestimmung der im Wasser gelösten Gase von Otto Petersson Ber. d. D. Ch. Ges. 1889 XXII, p. 1434.

narne $y$ och $z$, då qvicksilfver inströmmar och fyller mätröret $B$ och dess förgreningar ända till tratten $t$ (se fig. 5). Men ännu kan luft finnas qvar deri, dels i form af blåsor, dels adhererande vid qvicksilfret och glasväggarne. Denna aflägsnas derigenom, att man stänger kranen $z$ och sänker reservoiren $D$, då ett Torricellis vacuum bildar sig uti $B$, hvaruti gasblåsorna uppstiga. Höjer man sedan $D$, kan man samla den lilla luftqvantiteten under kranen $z$ i $B$ och efter ett par dylika operationer drifva ut den genom tratten $t$, tills slutligen hela $B$ ofvanför spetsen af röret $A$ jemte förgreningarne af $B$ blifvit fylda med luftfritt qvicksilfver. Kranen $x$ förutsättes vara sluten under denna operation och reservoiren $C$ jemte slangen från $x$ till $C$ fylda med destilleradt vatten.

Nu afbrytes spetsen $m$ af $A$ (som förut fått en skåra med skarp fil ett stycke nedanför $m$) försigtigt medelst en tång, som appliceras utanpå gummislangen eller med fingrarne. Den lilla luftqvantitet, som fanns samlad öfver vattnet i $A$, stiger upp ofvan qvicksilfret och resten af gaserna, som befinnas lösta i $A$ utdrifvas genom kokning och samlas likaledes i $B$. Qvicksilfret viker undan till $F$. Genom att höja eller sänka $D$ har man i sin makt att koka vattnet under hvilket tryck man behagar. Man lagar att reservoiren $F$ alltid är afspärrad af qvicksilfver, det vatten, som samlar sig ofvan detta qvicksilfver, upphettas till kokning genom en särskild lampa som hålles under $F$. På detta sätt blir allt vatten i hela profvet fullständigt utkokadt under lågt tryck och dess hela gasinnehåll samlar sig i mätröret $B$. Detta brukar inträffa omkring 30 minuter efter det vätskan börjat koka. Man afbryter då kokningen, höjer $D$ till dess qvicksilfret stigit öfver kranen $y$ och tillsluter derpå denna men öppnar $x$ och låter en rask ström vatten spola omkring $B$ uti mantelröret $E$, tills thermometern visar konstant temperatur.

Återstår nu att mäta gasernas volymer i $B$. Först måste kolsyran aflägsnas. Detta sker genom att gjuta några kubikcentimeter vanlig natronlut i $t$ och låta densamma nedrinna genom kranen $z$ uti $B$, hvarvid kolsyran raskt absorberas. Man lyfter nu reservoiren $C$ så högt, att dess vattennivå står jemnhögt med vattnet i $B$ och afläser volymen af qväfvet och syret i $B$ samt observerar temperaturen och barometerståndet. Samma observation repeteras ytterligare 2:ne gånger med 5 minuters mellantid för att förvissa sig om, huruvida någon återabsorption af de afspärrade gaserna egt rum genom vattnets i $B$ inverkan. Erhålles alldeles samma afläsning alla 3 gångerna, så har tydligen ingen märkbar återabsorption egt rum. Har åter mellan de båda sista afläsningarne gasvolymen minskats (utan att temperaturen hos kylvattnet märkbart sjunkit), så har en ringa absorption egt rum, och man har då att beräkna dess storlek för den tid som förflutit, sedan röret $B$ började afkylas. Enligt vår erfarenhet eger ingen märkbar absorption rum under analysen, såframt gasblandningen i röret $B$ endast består af qväfgas och syrgas. Dessa gaser absorberas ytterst långsamt af det luftfria vattnet i $B$. Har man deremot icke förut borttagit kolsyran ur gasblandningen, så att *mycket kolsyra* finnes qvar i $B$, då eger en märkbar men ringa volymförminskning rum mellan afläsningarne, beroende på kolsyrans absorption.

Syrgasen absorberas sedan ur blandningen genom alkalisk pyrogalluslösning. Man har för detta ändamål i beredskap en 25 % lösning af pyrogallussyra i vatten och en 60 % kalilösning, [1]) hvaraf man för hvarje gång reagenset skall tillsättas i ett profrör hopblandar

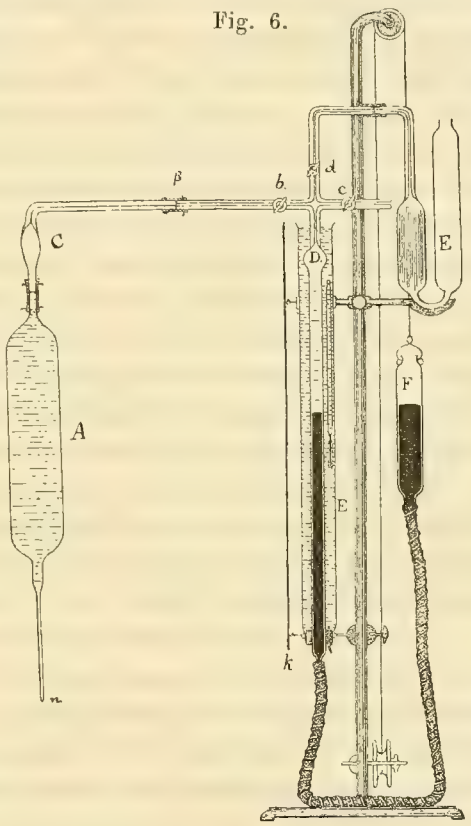
[1]) Enligt HEMPELS föreskrift.

några kubikcentimeter, [1]) som sedan gjutas i tratten *t* och långsamt få nedrinna i mätröret. Absorptionen sker i början och mot slutet långsamt, och man får 2 eller 3 gånger upprepa operationen, innan absorptionen är fulländad. Vätskan i *B* har då antagit en mörkbrun färg, hvilket hindrar en noggrann afläsning. Derför tillsättes destilleradt vatten genom tratten *t*, tills vätskan i öfre delen af *B* är alldeles klar och genomskinlig. Först derefter verkställes afläsning af gasvolymen, hvilken nu består endast af qväfve [2]).

Vid utkokningen afgifves naturligtvis en betydlig mängd kolsyra af hafsvattnet, och vi föreställde oss, att man af den qvantitet kolsyra, som vattnet sålunda frivilligt afgifver vid kokning och som är ytterst lätt att bestämma genom en volymafläsning före tillsatsen af natronlut, skulle kunna draga värderika slutsatser i afseende på kolsyrans bindningssätt, hafsvattnets alkalinitet m. m. Men vi hafva måst öfvergifva denna spekulation, sedan vi funnit, att tvenne prof af samma vatten, eller olika vattenprof af samma alkalinitet, utkokade under temligen liknande tryckförhållanden kunde afgifva högst olika mängder kolsyra. Kolsyrebestämning, verkställd i samma operation som qväfve- och syreanalysen, har alltså intet värde.

Totala kolsyremängden i hafsvattnet kan i alla fall icke erhållas genom utkokning utan tillsats af syra. [3]) Derför användes följande method:

Fig. 6.




### B. Bestämning af totalmängden kolsyra i hafsvatten.[4])

Fig. 6 visar den härför af O. Pettersson konstruerade apparaten. Röret *A* afskäres [5]) under *m* och förbindes lufttätt medelst gummislang med hufven *C*, hvars kapillära [6]) rör vid *β* förbindes med ett af mätrörets *D* sidorör. Figuren torde för öfrigt åskådliggöra apparatens inrättning med tillräcklig tydlighet. I *A* inkastas en s. k. väteutvecklare, bestående af ett stycke fin jerntråd instucken i ett kapillärt glasrör och ingjutes $^1/_2$—1 cc. konc. svafvelsyra. Derigenom surgöres vattnet och åstadkommes en jemn men mycket ringa vätgasutveckling under

[1]) I förhållandet 1 volym af förra lösningen på 6 volymer af den senare.

[2]) Vid afläsningen uppstår ett litet fel deraf, att vätskepelarne i mätröret *B* och i slangen samt reservoiren *C* ej hafva alldeles samma spec. vigt och temperatur. Man utröner storleken af detta fel genom att efter afläsningen fasthålla *C* orubbligt i nivåställningen invid mantelröret *E* och derpå öppna kranen *Z* och afläsa den nivådifferens som nu uppstår. Som öfversta lagret både i *C* och *B* utgöres af rent vatten kan den öfverskjutande vätskepelarens vigt lätt beräknas och barometerafläsningen dermed korrigeras.

[3]) Att tillsätta fri syra vid utkokning af luft ur hafsvatten och derigenom söka bestämma $CO_2$ *på samma gång som* $N_2$ *och* $O_2$ kunna vi ej tillråda, emedan vi funnit att, om lufthaltigt vatten försättes med fri syra och kokas öfver kvicksilfver, så oxideras qvicksilfver på bekostnad af det lösta syret. Detta sker deremot alls icke om vätskan är neutral. (Se O. Pettersons uppsats Ber. XXII l. c.

[4]) Jemför härmed uppsatsen: Kohlensäurebestimmungsmethode von Otto Pettersson Ber. d. D. Ch. Ges. 1890 XXIII p. 1402.

[5]) Dervid förloras naturligtvis ingen $CO_2$.

[6]) N. B. verkligt kapillära.

profvets utkokning, hvilket är ett alldeles oundgängligt vilkor för att erhålla en jemnt ihållande kokning utan stötar och för att ur vätskan utdrifva de sista spåren kolsyregas. Det andra oundgängliga vilkoret för kolsyrans fullständiga utdrifvande är, att kokningen eger rum under starkt förminskadt tryck. Detta uppfylles genom mätröret *D*:s inrättning, hvilket kan verka som en slags luftpump. Om man fyller *D* med qvicksilfver från reservoiren *F* och sedan sänker denna, så uppstår ett Torricellis vacuum i *D*, förutsatt att de tre kranarne *b*, *d* och *c* hållits stängda. Öppnas nu kranen *b*, så förtunnas luften i hufven *C*, och man kan få vätskan i *A* att koka under förminskadt tryck. Då man efter en stunds kokning fått mätröret *D* fyldt till nedersta strecket med en förtunnad gasblandning af luft, vätgas och kolsyra, som utvecklas vid kokning af vätskan i *A*, tillsluter man kranen *b*, höjer *F* tills gasen i *D* kommit under samma tryck som herrskar i atmosfären, [1]) omblandar vattnet i mantelröret *E* [2]) genom inblåsning af några luftblåsor från ett rör i dess botten, så att temperaturen blir likformig, afläser gasvolymen i mätröret *D* [3]) och öfverför derefter densamma genom höjning af reservoiren *F* uti det Orsat'ska röret *E*, der kolsyran absorberas af natron- eller kalilut. Då man sedan återfört gasen uti *D* och afläst dess volym, finner man kolsyrans volym af differensen. Derefter aflägsnar man luften och vätgasen helt och hållet eller delvis (alltefter som man önskar fortsätta utkokningen under starkare eller svagare lufttryck) genom att stänga *d*, öppna *c* och höja reservoiren *F*. Under allt detta kan kokningen i *A* (med något förminskad lamplåga) fortsättas, emedan denna del af apparaten är alldeles afstängd från mätröret *D*. Sluter man derpå kranen *c* och öppnar *b* samtidigt med att reservoiren *F* sänkes, så börja omedelbart nya qvantiteter af gasen under förminskadt tryck att öfvergå till *D*. Kolsyran häftar utomordentligt fast vid den vätska, hvari den är löst och afgifves aldrig på en gång. 3 till 4 gånger är man nödsakad upprepa ofvan beskrifna operation, innan differensen mellan volymen före och efter införandet i kaliröret visar sig vara = 0, hvilket i ett och allt brukar fordra omkring 50 minuter till 1 timmes tid. Men då är kolsyran fullständigt aflägsnad ur vätskan. [4])

För att ej erhålla för mycket vatten i *D* håller man under kokningen kranen *b* för det mesta tillsluten och öppnar den blott, när man vill suga in gasen i *D* ur *C*. För samma orsaks skull tages äfven glasröret till *C* af kapillär kaliber ungefär så vidt, att en mycket fin platinatråd kan införas deri. Man lyckas härigenom med lätthet utkoka och öfverföra i D nästan hela kolsyremängden utan att någon större vattenkondensation gör sig märkbar i *D*. Först efter 3:dje absorptionen, då de sista spåren af kolsyra skola aflägsnas, blir kokningen i *A* af den art, att det är svårt att undvika att med gasen insuga några tiondels kubikcentimeter vatten i *D*, hvilket der bildar ett tunnt lager ofvanför qvicksilfvermenisken. Har detta skett, kan man lätt återföra vattnet ur *D* i *C* genom försigtig höjning af *F*. Men man bör dervid icke låta något qvicksilfver ur *D* medfölja vattnet in i *C* och *A*,

[1]) Derom förvissar man sig genom att öppna kranen *d*, då kaliluten i Orsat'ska absorptionsröret *E* bör inställa sig vid ett å dess smala del förrut anbragt märke.

[2]) Detta mantelrör skyddas för värmestrålning från lampan genom en dubbelskärm af tunnt messingsbleck *k*.

[3]) Mätröret *D* har ungefär 48 cc. rymd. Den utblåsta delen innehåller omkr. 13 cc. räknadt till första delstrecket. Röret är kalibreradt i $^1/_{10}$ cc. från 13 cc. till 48 cc.

[4]) Bevisen för att dessa metoder gifva riktiga resultat anföras i de ofvan citerade tyska uppsatserna af O. Pettersson.

emedan i så fall — såsom vi funnit — den utspädda kokande svafvelsyran i *A*, trots sin ytterliga grad af förtunning, likväl utvecklar med qvicksilfver ett spår svafvelsyrlighet, hvilket kan låta $CO_2$-bestämningen utfalla några tiondels kubikcentimeter för hög. Kokar man under tillsats af saltsyra, hvilket också mycket väl går för sig, förefinnes naturligtvis icke denna felkälla. Men vi hafva funnit lämpligt att vid våra bestämningar tillsätta konc. svafvelsyra för att surgöra vattnet, emedan man för ändamålet ej behöfver införa mer än ett par droppar med en pipett och utrymmet för den syra som skall tillsättas i det afskurna röret *A* plägar vara mycket ringa. Naturligtvis får rymden af hufven *C* vara tilltagen så, att vattnet i *A* får plats både att utvidga sig och koka deruti. Då volymen af *A* såsom i våra försök är mellan 250—300 cc. bör rymden af *C* vara omkring 27—28 cc. Det kapillära röret bör vara ansatt omedelbart vid hufven utan någon utblåsning af röret eller trattformig förträngning af hufven vid lödningsstället. [1]) Alla kautschukförbindningar såväl vid denna som föregående apparat måste vara alldeles lufttätt ansatta genom bänsling med koppartråd.

Vid arbete efter både methoden *A* och methoden *B* är det nödvändigt att känna vätskevolymen i det evacuerade röret. Före utkokningen sätter man ett märke vid den punkt å det smala ändstycket af det evacuerade röret under spetsen *m* dit vätskan når, när röret hålles lodrätt. Efter analysens slut öppnas äfven spetsen *n*, röret rengöres och fylles med destilleradt vatten till märket. Detta vatten, som har alldeles samma volym som det ursprungliga vattenprofvet, uppmätes. Om rörets volym var mellan 250—300 cc. kommer ett fel af 0,3—0,5 cc. vid denna mätning (och större fel riskerar man knappast att begå) ej att influera på första decimalen (d. v. s. tiondels kubikcentimeter) af resultatet, då detta angifves i kubikcentimeter gas på litern af hafsvattnet. En större noggranhet hafva vi icke funnit skäl eftersträfva vid bestämningar för hydrografiska ändamål. Hvad noggranheten af methoderna i öfrigt beträffar, bortsedt från det möjliga felet vid mätningen af vattnets originalvolym, så finnas vid methoden *B* inga felkällor, hvarför endast afläsningsfel å mätröret kunna komma i fråga. Tvenne kolsyrebestämningar utförda medelst denna method å samma vattensort bruka äfven öfverensstämma på 0,1—0,2 cc. $CO_2$ beräknadt på 1 liter vatten.

Vid syrgas- och qväfgasanalyser enligt method *A* uppnås icke i allmänhet fullt lika stor noggranhet som vid kolsyrebestämningen, ifall man beräknar felets storlek i procent af det funna värdet. Men som qväfve- och syrehalten i hafsvatten är mycket ringare än den totala kolsyrehalten, visa sig inga större ojemnheter i resultaten än omkring 0,2 högst 0,3 cc. af gasmängden per liter. Ett tillfälle att pröfva denna method erbjöds derigenom, att herr A. Hamberg å resan mellan Göteborg och Bergen medförde den af honom konstruerade apparaten [2]) för gasanalys å hafsvatten och samtidigt med O. Pettersson upptog prof från samma djup i hafvet för analys efter sin method, hvars noggranhet — särskildt hvad qväfvebestämningen beträffar — torde vara nogsamt känd genom herr Hambergs undersökning i det ofvan citerade arbetet. Vi lemna här en sammanställning af några dylika parallel-bestämningar.

[1]) Dessa detaljer omnämnas, emedan de i hög grad underlätta utförandet af operationen. Föröfrigt må nämnas, att detta är en fullkomligt generell method för bestämning af kolsyra i alla fasta och lösta substanser.

[2]) A. Hamberg, Hydrografiskt-kemiska iakttagelser II, p. 50, Bih. till K. V. A:s Handl. Bd 10, N:o 13.

1. Vattenprof från linien Christiansand—Göteborg, station $C_{VII}$, taget från ett djup af 400 meter.

| | Hambergs method. | Pettersons method. |
|---|---|---|
| cc. $N_2$ i 1 liter | 13,01 | 13,27. |
| cc. $O_2$ » » » | 5,40 | 5,85. |

2. Vattenprof från linien Christiansand—Bergen station $C_{IX}$ taget från ett djup af 0 meter.

| | Hambergs method. | Pettersons method. |
|---|---|---|
| cc. $N_2$ i 1 liter | 13,92 | 13,90. |
| cc. $O_2$ » » » | 7,20 | — |

3. Vattenprof från samma station, 300 m. djup.

| | Hambergs method. | Pettersons method. |
|---|---|---|
| cc. $N_2$ i 1 liter | 12,66 | 12,54. |
| cc. $O_2$ » » » | 5,40 | 5,39. |

4. Vattenprof från samma station, 660 m. djup.

| | Hambergs method. | Pettersons method. |
|---|---|---|
| cc. $N_2$ i 1 liter | 12,72 | 12,92. |
| cc. $O_2$ » » » | 5,29 | 5,39. |

Denna jämförelse mellan de om ej i princip så i utförandet så olika methoderna är särskildt anmärkningsvärd derför, att Hambergs analyser anställdes omedelbart å ångfartyget, Pettersons deremot å Högskolans laboratorium i Stockholm öfver $1^1/_2$ månad efter upphemtningen. Öfverensstämmelsen mellan de efter Hambergs och Pettersons methoder i exemplen 3 och 4 gjorda syrgas-bestämningarne, ådagalägga nemligen, *att hafsvattnets syrehalt icke förändrat sig under den tid profven förvarats i de hermetiskt slutna evacuerade rören.* Man måste nemligen ovilkorligen uppställa för sig den frågan, huruvida icke möjligen de mikro-organismer, som hafsvattnet kunnat innehålla, under profvets förvaring i slutet kärl (naturligtvis i mörkt rum) åstadkommit en minskning i det lösta syrets qvantitet. Af farhåga för dylikt sattes omedelbart efter hemkomsten arbetet med gasanalyserna å vattenprofven i gång å Högskolans laboratorium med företrädesrätt framför alla andra arbeten å expeditionens material. Herrar A. Smitt och R. Ekman åtogo sig denna uppgift, men kunde tillfölje af profvens stora antal icke afsluta densamma på mindre än 2 månader. Ett mindre antal analyserades på kolsyra af fröken Palmqvist.

De ofvanstående exemplen visa, att ingen förminskning i syremängden uppstått under förvaring i Pettersons rör, åtminstone hos de prof som hemtats från större djup, men i afseende på prof från ytan eller från nära ytan samt på slammhaltiga prof tagna nära bottnen föreligga ej så tillräckliga bevis för att förvaringen i hermetiskt glaskärl icke inverkar förändrande på syre- och kolsyrehalten i vattnet, att man har rätt att utesluta eller förbise denna möjlighet. Men den är icke sannolik. Ty vi ega flera analyser å prof af ytvatten (hvaruti mikroorganismerna väl borde vara talrikast), hvilka förvarats i månader och likväl gifvit den möjligast största syremängd, som hafsvatten vid full mättning kan innehålla (=34 % af qväfvets och syrets sammanlagda mängd).

Efter analysen skall gasröret återställas i sitt ursprungliga skick och evacueras för att kunna tjena till en ny proftagning. Genom afbrytningen vid spetsen *n* har rörets smalaste del blifvit för kort och behöfver utdragas till lämplig längd, hvilket lätt sker med uppoffring af några millimeters längd af ansatsröret, som bör ega en yttre diameter af ungefär 9 mm. och vara af vanlig tjocklek i glaset. Den utdragna delen [1]) får icke göras alltför smal, hvilket fördröjer rörets fyllning med vatten allt för länge, isynnerhet om — såsom ofta händer — vid afbrytningen några fina glasskärfvor fastnat i detsamma. Göres den utdragna delen åter alltför vid, så misslyckas ej sällan afsmältningen efter fyllningen. Bästa kalibern på denna del af röret torde vara omkring 1,5 mm. Öfverst mot spetsen *n* låter man röret afsmalna hårfint på några centimeters längd. För att kunna evacuera röret med hjelp af qvicksilfver måste man i stället för den afskurna eller afbrutna spetsen *m* löda fast ett stycke glasrör af samma glassort och kaliber som ansatsröret och utdraga detsamma så som fig. 7 visar, hvarefter röret evacueras med qvicksilfver på sätt som visas i fig. 7. När qvicksilfret stigit ett stycke upp i den hårfina spetsen afsmältes denna och man åstadkommer vacuum genom att sänka reservoiren. De luftblåsor som nu uppstiga i tomrummet från slangens och glasrörets väggar aflägsnas derigenom, att man höjer reservoiren och afklipper en eller två millimeter af den fina glasspetsen, som derefter ånyo afsmältes, när luften utjagats och qvicksilfrets nivå stigit tillräckligt högt. Nu sänkes reservoiren långsamt, qvicksilfret utrinner ur röret och när dess nivå sjunkit under det utdragna stället afsmältes detta med en sticklåga. Med litet öfning lyckas man på detta sätt evacuera ett stort antal rör på kort tid.

Fig. 7.

Fig. 4 visar anordningen af de magasinlådor, hvaruti rören förvarades och transporterades. Under transporten på jernväg och ångbåt förlorades inga rör, hvarken i evacueradt eller vattenfyldt tillstånd. Det sätt hvarpå de äro inlagda i magasinet skyddar dem nemligen för stötar o. d. Men under tillsmältningen ombord gingo ett antal rör förlorade för de gasanalytiska bestämningarne. Sådana rör tillslötos medelst gummislang med glaspropp och användes efteråt till alkalinitetsbestämningar, hvilka utfördes af fröken A. Palmqvist i enlighet med Tornœs method. Resultaten återfinnas i en senare afdelning af detta arbete.

Vi hafva öfverallt angifvit vattnets salthalt uti promille af dess vigt och derjemte äfven uti gramm salt per 1 liter hafsvatten (vid 15 ° C. temperatur). Derjemte finnes i en kolumn af tabellerna uppförd chlorhalten hos vattnet pro liter. Dessa tal äro beräknade på grund af chlortitreringar utförda å laboratoriet af herr G. E. Forsberg och fröken H. Lovén. Utan tvifvel lemna specifika vigtsbestämningar ett lika tillförlitligt uttryck för ett vattenprofs salthalt som chlortitreringen, dock endast under förutsättning, att spec. vigten bestämmes med Sprengels pyknometer eller efter någon annan exakt vägningsmethod. Men utförandet af dylika bestämningar å omkring 1,000 vattenprof skulle varit ett mycket omständligare arbete än chlortitrering och skulle ej gifvit skarpare resultat. Till specifika vigtsbestämningar efter areometriska methoder medelst s. k. hydrometrar hafva vi intet förtroende och anse, att dylika methoder borde inskränkas till

[1]) Hvars längd är omkring 18 cm. Naturligtvis får längden rättas efter vattenhemtarens och afbrytarens dimensioner.

fyrskeppsobservationer o. s. v., der de äro berättigade, emedan de knappt kunna ersättas af några andra, men vid noggranna hydrografiska arbeten borde de icke vidare förekomma. [1]) Ty visserligen kan man göra instrumenten känsliga för små variationer i spec. vigten, men i samma mån ökas äfven inflytandet af de felkällor, för hvilka man har att korrigera. Vi valde derför att basera saltbestämningen i alla vattenprofven på vanlig chlortitrering med kaliumdikromat såsom indikator och beräkning af salthalten med tillhjelp af EKMANS koefficienter. En omsorgsfull kritik af EKMANS bestämningar föranledde herr FORSBERG att acceptera 2:ne af de 4 koefficienter EKMAN uppställt, nemligen faktorn

1,807 för vatten af oceanisk salthalt 35 $^0/_{00}$ och deröfver samt

1,817 för vatten af salthalten omkr. 21 $^0/_{00}$ såsom ett så noggrannt uttryck för relationen mellan salthalt och chlorhalt som f. n. står att tillgå, men att utesluta från beräkningarne EKMANS 2:ne öfriga koefficienter och i stället begagna interpolerade värden mellan 1,807 och 1,817 för vatten af salthalt mellan 35 $^0/_{00}$ och 21 $^0/_{00}$. Differenserna som uppstå, om man jemför våra sålunda beräknade värden med dem som beräknats medelst faktorn 1,81 (i F. L. EKMANS senaste hydrografiska arbete) eller 1,809 (den norska expeditionens bestämningar) äro obetydliga och utgöra några enheter i 2:dra decimalstället af totala salthalten angifven i promille, hvilket decimalställe i alla fall ej kan säkert bestämmas.

Det omedelbaraste uttrycket af analysens resultat är det i 7:de kolumnen af tabellerna uppsatta värdet af chloren (eller rättare samtliga halogenerna räknade såsom chlor) i 1 liter hafsvatten af 15 ° C., ty detta är funnet direkt genom titrering å en sorgfälligt afmätt mängd hafsvatten (= 10 cc.) medelst $^1/_5$ normal silfverlösning. Genom multiplikation med en faktor till storleken liggande mellan 1,807 och 1,817 allt efter chlorhaltens storlek är det i 8:de kolumnen uppförda värdet på antalet gramm hafssalt i 1 liter vatten vid + 15 ° C. beräknadt. Genom division af dessa värden med vattnets specifika vigt (d. v. s. specifika vigten vid 15 ° relatift till vatten af + 4 ° C. = $S_{4}^{15}$) erhöllos de i kolumnen 9 anförda värdena på salthalt i promille. Specifika vigten vid $\frac{15°}{4°}$ å 10 vattenprof af olika salthalt bestämdes noggrant medelst vägningar i SPRENGELS pyknometer. Dervid erhölls

| Station. | Djup. | Gramm Cl. i 1 liter. | Sp. v. $\frac{15°}{15°}$. | Sp. v. [2]) $\frac{15°}{4°}$. | Salt i $^0/_{00}$. |
|---|---|---|---|---|---|
| GXI*e* | 0 M. | 9,59 | 1,01323 | 1,01237 | 17,25 |
| GX | 25 | 11,43 | 1,01570 | 1,01484 | 20,45 |
| GIX | 0 | 11,97 | 1,01647 | 1,01561 | 21,41 |
| GX | 20 | 12,84 | 1,01761 | 1,01675 | 22,93 |
| GIX | 10 | 13,15 | 1,01805 | 1,01719 | 23,46 |
| GIX | 20 | 14,49 | 1,01983 | 1,01897 | 25,77 |
| CI | 5 | 15,74 | 1,02155 | 1,02068 | 27,93 |
| GIX | 30 | 17,43 | 1,02377 | 1,02290 | 30,83 |
| CII | 85 | 19,84 | 1,02698 | 1,02612 | 34,95 |
| CII | 80 | 19,89 | 1,02699 | 1,02613 | 35,04 |

[1]) Vår på erfarenhet grundade mening häruti synes oss ytterligare vinna bekräftelse genom prof. DITTMARS undersökning »on the hydrometer error» i Chall. Rep. Phys. and Chem. I, p. 86.

[2]) Dessa tal erhöllos genom multiplikation af $S_{15}^{15}$ med 0,99916.

Dessa värden användes nu till grafisk interpolation. En kurva uppritades med chlorhalterna till abscissor och de motsvarande spec. vigterna till ordinator och med tillhjelp af densamma uttogs den spec. vigt som motsvarade hvarje funnen chlorhalt hos samtliga vattenprofven. Denna method fann herr FORSBERG vara mest praktisk, då materialet är så stort, att det icke tillåter utförandet af pyknometerbestämningar å hvarje särskildt prof, och man icke vill åtnöja sig med areometerbestämningar af spec. vigten.

Vi togo äfven under beprövande, huruvida det skulle vara af något aktuellt intresse att angifva hafsvattnets spec. vigt in situ, hvilken med rätt stor noggranhet kunnat beräknas af de här gifna data sammanstälda med de undersökningar som offentliggjorts af många föregående forskare såsom RÜCKER och THORPE, EKMAN, PETTERSSON, DITTMAR, TORNOE öfver lagarne för de olika vattenslagens volymförändring med temperaturen, men afstodo från detta arbete af följande skäl. Förnämsta nyttan af spec. vigtsbestämningar in situ är att tjena till underlag för beräkningar af cirkulationen i hafvet. Ett storartadt försök att genomföra en dylik beräkning är gjordt af professor MOHN i hans arbete «Nordhavets dybder, strömninger og temperaturer». [1]) Vi hafva naturligtvis befunnit oss stälda inför frågan: skulle en analog beräkning på detta område vara utförbar med de här gifna förutsättningarne och skulle den gifva tillförlitliga resultat? Såvidt vi förstå måste vi besvara båda frågorna med nej. Den förutsätter för att lyckas ej blott observationer af utomordentlig noggrannhet utan äfven kännedom om faktorer rörande vattnets och vindens friktion, vattnets sammantrycklighet, medelriktningen och styrkan af vinden o. s. v., hvilka antingen äro långt ifrån tillräckligt kända eller alltför många och vexlande på ett sådant område som Skagerack och Kattegat för att hit kunna öfverflytta de stora generalisationer, som MOHN använder vid beräkningen af den oceaniska cirkulationen, utan att riskera, att räkna fram resultat af illusoriskt värde.

Latitud- och longitud-bestämningarne äro i tabellen angifne efter fartygsbefälhafvarnes uppgifter.

Planschen I innehåller en karta öfver Skagerack, Kattegat och en del af Nordsjön, utarbetad efter ett sjökort, hvarå herr R. EKMAN uppdragit djupkurvorna för 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600 meters djup, hvarefter kartan på fotolitografisk väg förminskats. På denna afsattes noggrant orterna för de hydrografiska stationerna. Några få af dessa ligga utanför kartans område, dels norr om Stavanger på segelleden till Bergen, dels söder om Hanstholmen utefter Jutland och Schleswig ända in emot Elbemynningen. Några stationer, som äro belägna inuti de Svenska fjordarne, hafva ej heller kunnat utsättas på kartan för utrymmets skull. Hvarje station är signerad med en bokstaf, som utmärker hvilken linie den tillhör jemte en latinsk siffra, som betecknar den ordning, i hvilken stationerna följde efter hvarandra. Sålunda betecknar t. ex. $S_{VII}$ den sjunde stationen, som utfördes med dykeriångbåten Skandinavien. Alla stationer som gjordes på denna linie och med denna ångbåt signera vi nemligen med *S*, kanonbåten Alfhilds sektioner med *A*, lotsångaren Göteborgs med *G*, Christiansands-liniens med *C* och Hamburgerliniens med *H*. Man kan med hjelp af dessa beteckningar på kartan följa hvarje ångbåts kurs, utan att denna behöft särskildt uppdragas medelst förbindande linier mellan stationerna. Mellan dessa stationer togos med lika tidsmellanrum ytprof (vanligtvis hvar half

[1]) Se: Den Norske Nordhavsexpedition 1886—89.

eller hvar qvarts timme). Dessa betecknas i tabellerna med små bokstäfver efter de latinska siffrorna. Så t. ex. togos emellan kanonbåten Alfhilds 1:sta och 2:dra station 4 ytprof, hvilka i tabellen utmärkas genom beteckningarne $A_{Ia}$, $A_{Ib}$, $A_{Ic}$ o. s. v. [1]) På kartan utsattes icke ställena för dessa ytprof, emedan detta skulle vållat förvirring, men deremot utlades å planschen II med olika färger ytvattnets salthalt i Skagerack och Kattegat samt Nordsjön efter dessa observationer i förening med de senare tagna observationerna från de tre ångbåtarne Aegir, Ingerid och Greata. Dessa 3 å plansch II, IX och X befintliga kartor öfver salthalten i ytan, tillika med djupkartan och med de å planscherna III—VIII uppritade sektionerna, hvilka föreställa genomskärningar af Skageracks och Kattegats bassiner längs de af expeditionen öfverfarna linierna, gifva en åskådlig framställning af hela områdets hydrografiska konstitution. De olika vattenlagrens mäktighet och relativa läge angifvas genom linier för lika salthalt, *isosaliner*, utlagda med blått och linier för lika temperatur, *isothermer*, uppdragna med röd färg. Hvad salthalten beträffar kunde talen i hvilken som helst af de 3 sista kolumnerna i tabellerna hafva fått tjena till jemförelse vid bedömandet af densamma, eller man kunde hafva utlagt kurvorna efter spec. vigten hos vattnet tagen vid någon viss temperatur, så som J. Y. Buchanan gjort vid Challenger-observationerna. [2]) Vi ville emellertid icke basera jemförelsen på differenserna i vattnets spec. vigt, dels emedan vi icke ega direkta observationer af spec. vigten, tagen med pyknometer, [3]) för mera än ett fåtal af våra vattenprof, dels derföre att vi (i likhet med prof. F. L. Ekman) beräknat spec. vigten vid $\frac{15°}{15°}$ C. och $\frac{15°}{4°}$ C. under det Challenger-observationerna och de Norska observationerna reducerats till 15° R. (= 17°,5 C.). Under sådana förhållanden skulle våra siffertal och diagram icke blifvit jemförbara med de föregående större expeditionernas, ifall vi tagit spec. vigterna till utgångspunkt. Vi hafva derför uppdragit våra isosaliner efter vattnets salthalt i promille, hvilket förfaringssätt väl numera torde vara det allmännast antagna. Derigenom kunna våra resultat omedelbart anknytas till F. L. Ekmans och Tornoes samt de Tyska expeditionernas. Deremot hafva G. Ekmans resultat och diagram måst omarbetas, emedan han utgår från saltbestämningar i gramm per liter. Den bedröfliga ojemnhet som förefinnes mellan publikationerna af olika forskare med afseende på sättet att beräkna och framställa hydrografiska resultat förmådde den ene af oss att för 11 år sedan föreslå, att allmängiltiga bestämmelser härom skulle försöka åvägabringas genom öfverenskommelse mellan olika länders hydrografer. [4]) Gashalten i vattnet hafva vi för samtliga gaser angifvit genom antalet kubikcentimeter i litern i likhet med de allra flesta af våra föregångare. Att häruti göra något undantag för kolsyran, som ofta plägar angifvas i milligramm, hafva vi ej funnit något skäl.

För sektionsdiagrammen i planscherna III—VIII hafva vi valt en längdskala, der 1,5 mm. motsvarar 1 eng. mils distans. Deremot hafva vi måst begagna 2:ne skalor för

---

[1]) Vid Hamburgerbåtens observationer, der antalet ytprof var alltför stort för att tillåta detta beteckningssätt numrerades helt enkelt alla observationerna i ordningsföljd från 1 till 92. Se tabellen sid. 30.

[2]) Report on the specific gravity of samples of ocean water. Chall. Rep. Physics and Chemistry II.

[3]) Areometerbestämningar uteslöto vi såsom nämdt är af princip.

[4]) Se O. Pettersson »On the hydrographic constitution of the Sibirian sea», Stockholm 1880.

djupen, såsom synes af figurerna, hvaraf den ena är 5 gånger större än den andra. Den större skalan hafva vi begagnat, så ofta det gällt att förtydliga invecklade förhållanden nära land, inne i fjordar eller på de grundare områdena i Kattegat, der många olika vattenlager finnas sammanträngda på föga djup, och isosaliner samt isothermer eljest skulle kommit att ligga alltför nära hvarandra i figuren. Men för att underlätta den allmänna öfverblicken öfver hela området finnes oftast ett diagramm med den vanliga mindre djupskalan uppritadt ofvanför den egentliga figuren. I sista planscherna IX och X, som innehålla en öfversigtskarta öfver hela Nordsjögebitet, hafva vi för utrymmets skull måst använda andra skalor för både längd och djup.

## III.

## Observationerna under vinterexpeditionen 1890.

Vintern 1889—90 var en af de blidaste man haft i Skandinavien och företedde i medeltal en exceptionelt hög temperatur utan snö och is, men medförde i stället ojemt och ofta stormigt väder vid Sverges vestkust. Den 25—27 Januari rasade en hård storm från W. och SW. öfver Skagerack, den Danska halfön och Nordtyskland. Friska vestliga vindar fortforo att blåsa öfver Nordsjön och Skagerack till d. 5—6 Februari, då ett högt lufttryck började utbreda sig från W. och S. under det depressionsområdet vek undan till nordligaste Norge och Finland. Ända till den 8 Febr. voro likväl de vestliga vindarne förherrskande i Skagerack med ett och annat afbrott af stiltje och svag vind från N. Från den 8 Febr. hvilade ett högt lufttryck af 770 mm. öfver hela Skageracks-området med svag nordlig eller nordostlig vind ända till d. 12 Febr., då lufttrycket började aftaga SV. om de Brittiska öarne. Det höga lufttrycket förflyttade sig nu långsamt mot O. till trakten af Finska viken under loppet af den 13, 14, 15 Febr.

Under loppet af denna vecka 8—15 Febr. utfördes största delen af expeditionens arbete. Lördagen d. 8:de afgick ångbåten Norden från Göteborg till Hamburg. Tisdagen d. 11:te gick kanonbåten Alfhild från Marstrand norrut och började följande morgon sin första sektion mellan Väderöarne och Fredriksvärn i Norge. Torsdagen d. 13:de utgingo dykeribåten Skandinavien och lotsångaren Göteborg samtidigt från Klippan vid Göteborg. Lotsångaren styrde mot Fredrikshavn, Skandinaviens kurs ställdes på Öster Risör. Tisdagen d. 18:de Febr. lemnade den sista afdelningen af expeditionen Göteborg ombord å ångbåten Nornan och hade redan följande middag fullbordat linien Göteborg—Christiansand.[1]) Närmare uppgifter om tiden skola meddelas i sammanhang med sjelfva observationsserierna från de olika linierna.

Expeditionen gynnades af förträffligt väder, något som man kan inse på grund af de ofvannämda meteorologiska förhållandena. Den cykloniska depression som d. 18 Febr. midt under den vigtigaste arbetstiden syntes nalkas Sverges kuster från vester, förblef öfver vestra England och Frankrike, liksom å andra sidan det höga lufttrycket bibehöll sig i O. öfver vestra Ryssland och Finland. Under hela tiden herrskade på Skageracks-området först svaga, derefter något starkare östliga vindar. Det torde vara bekant, att ytvattnets beskaffenhet i trakten omkring Skagen samt mellan Skagen och Bohusläns kust är i hög grad beroende af vindriktningen. Ett intressant exempel härpå erbjuder jämfö-

[1]) Största delen af arbetet å denna linie måste utföras nattetid. Detta vållade ingen olägenhet, emedan nödiga anordningar för belysning af arbetsplatsen och apparaterna voro träffade på förhand.

relsen mellan ytobservationerna tagna å ångbåten Norden under utresan d. 8:de Febr. från Göteborg till Skagen och motsvarande observationer under hemresan d. 16—17:de Februari samt iakttagelserna dessemellan ombord å Skandinavien d. 13:de Februari och efteråt å Christiansandsbåten d. 18 Febr. Vid tiden omkring d. 8:de Febr. var nemligen tillståndet i Skagerack under inflytande af de starka vestliga vindar som herrskat under slutet af Januari och början af Februari: d. v. s. saltvatten från Nordsjön hade af vinden drifvits in uti Kattegat långt förbi Skagen och delvis förhindrat utströmningen från Kattegat och dämt upp den Baltiska strömmen. Derföre fanns vid ytan i mellersta och vestra Kattegat på linien mellan Göteborg och Skagen relativt hög salthalt och temperatur. 6 à 7 dagar senare hade de ostliga vindarne och det höga lufttrycket inverkat på ytvattnet i alldeles motsatt led och åstadkommit den fördelning af salthalt i ytan som återgifves på kartan i plansch II. Som nästan alla sektionerna af Skagerack och Kattegat gjordes under de 4 dagarne 12, 13, 14, 15 Febr. kunna vi såsom ett allmänt omdöme uttala, att kartorna och diagrammen i detta arbete återgifva det typiska tillståndet i denna del af hafvet under vintern efter en period af högt lufttryck och ostlig vind.

För att pröfva instrumenten samt inöfva deras begagnande om skeppsbord företogos tvenne utflykter med bogserångare, den ena å Stockholms ström, den andra från Göteborg till trakten utanför Paternosterskären. Härvid gjordes vigtiga iakttagelser rörande instrumentens tillstånd och bästa sättet för deras handhafvande och fel och olägenheter observerades, hvilka omedelbart afhjelptes med bistånd af personalen å reparationsverkstäderna i det Carnegieska etablissementet å Klippan. Härigenom vanns den stora fördelen, att alla instrument under expeditionen arbetade normalt och ingenting kom i olag eller förlorades, med undantag af en omvändningsthermometer samt en thermometer från Geissler.

Här följa nu observationerna från de olika fartygen i den ordning, att de yttersta linierna, som beröra vestra delen af Skagerack och Nordsjön tagas först, derefter de inre linierna i mellersta och nordliga Skagerack samt i Kattegat. Slutligen följa ytvattensobservationerna från Nordsjön från slutet af Februari och början af Mars samt observationerna vid utloppet af Göta elf.

### Observationerna å linien Göteborg—Hamburg,

med ångfartyget Norden, Kapten Björnberg.

Ombord å denna ångbåt medföljde af expeditionens medlemmar fröken A. Palmqvist, som under observationerna biträddes af vaktmästare J. Kullberg. Resan till Hamburg utfördes under d. 8—10 Februari, hemresan under d. 15—17 Februari. 12 gånger under resan anställdes djuplodning och upphemtades vattenprof från bottnen[1]), för öfrigt togos ytprof. Instruktionen föreskref, att ytprof skulle tagas hvarje half timme under resan tvärsöfver Kattegats mynning mellan Göteborg och Skagen, sedermera med en timmes mellantid.

[1]) Stationerna å denna linie äro signerade med bokstafven H.

**Linien Göteborg—Hamburg d. 8—10 Febr. 1890.**

| Station. H. | Februari. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 3,18 e. m. | — | 0 | 2°,7 | 15,08 | 27,32 | 26,77 |
| 2 | » | 4 e. m. | 57° 38′ 30″ 11° 31′ | 0 | 2°,6 | 15,95 | 28,87 | 28,26 |
| 3 | » | 4,30 e. m. | 57° 40′ 30″ 11° 21′ | 0 | 2°,8 | 16,32 | 29,55 | 28,92 |
| 4 | » | 5 e. m. | 57° 42′ 30″ 11° 11′ 20″ | 0 | 4°,0 | 18,59 | 33,62 | 32,81 |
| 5 | » | 5,30 e. m. | 57° 44′ 11° 2′ 40″ | 0 | 3°,8 | 18,45 | 33,37 | 32,57 |
| 6 | » | 6 e. m. | 57° 45′ 30″ 10° 54′ | 0 | 3°,8 | 18,07 | 32,68 | 31,92 |
| 7 | » | 6,30 e. m. | 57° 47′ 30″ 10° 45′ | 0 | 3°,5 | 18,14 | 32,81 | 32,05 |
| 8 | » | 7 e. m. | 57° 47′ 30″ 10° 37′ | 0 | 4°,2 | 18,60 | 33,64 | 32,83 |
| I (9) | » | 7,45 e. m. | 57° 50′ 10° 22′ 30″ | 0 | 4°,3 | 18,88 | 34,15 | 33,29 |
| I | » | » | » | 100 | 5°,4 | 19,74 | 35,68 | 34,75 |
| 10 | » | 8,45 e. m. | 57° 42′ 10° 3′ | 0 | 4°,5 | 18,94 | 34,27 | 33,41 |
| 11 | » | 9,45 e. m. | 57° 38′ 30″ 9° 54′ | 0 | 4°,6 | 19,08 | 34,52 | 33,64 |
| 12 | » | 10,45 e. m. | 57° 33′ 9° 41′ | 0 | 4°,6 | 19,09 | 34,53 | 33,65 |
| II (13) | » | 12 e. m. | 57° 28′ 9° 24′ | 0 | 4°,3 | 19,11 | 34,57 | 33,69 |
| II | » | » | » | 22 | 5°,3 | 19,57 | 35,37 | 34,46 |
| 14 | 9 | 1 f. m. | 57° 23′ 9° 8′ 30″ | 0 | 4°,7 | 19,45 | 35,16 | 34,25 |
| 15 | » | 2 f. m. | 57° 18′ 8° 45′ 30″ | 0 | 4°,7 | 19,13 | 34,61 | 33,73 |
| 16 | » | 3 f. m. | 57° 15′ 8° 37′ 30″ | 0 | 4°,8 | 19,10 | 34,56 | 33,68 |
| 17 | » | 4 f. m. | 57° 12′ 30″ 8° 29′ 30″ | 0 | 4°,7 | 19,10 | 34,56 | 33,68 |
| 18 | » | 5 f. m. | 57° 9′ 30″ 8° 20′ | 0 | 4°,7 | 19,33 | 34,97 | 34,08 |
| 19 | » | 6 f. m. | 57° 5′ 15″ 8° 13′ | 0 | 4°,8 | 19,30 | 34,92 | 34,03 |
| 20 | » | 7 f. m. | 56° 57′ 45″ 8° 4′ | 0 | 4°,8 | 19,46 | 35,19 | 34,28 |
| 21 | » | 8 f. m. | 56° 53′ 30″ 7° 57′ 45″ | 0 | 4°,8 | 19,71 | 35,63 | 34,71 |
| 22 | » | 9 f. m. | 56° 49′ 7° 48′ 30″ | 0 | 3°,4 | 18,52 | 33,49 | 32,69 |
| III (23) | » | 9,30 f. m. | 56° 44′ 7° 41′ | 0 | 4°,6 | 19,33 | 34,96 | 34,07 |
| III | » | » | » | 34 | 5°,2 | 19,58 | 35,39 | 34,48 |
| 24 | » | 10,40 f. m. | 56° 40′ 7° 40′ | 0 | 4°,4 | 19,07 | 34,48 | 33,61 |
| 25 | » | 11,30 f. m. | 56° 36′ 7° 40′ | 0 | 4°,1 | 18,83 | 34,05 | 33,20 |
| IV (26) | 9 | 12,15 e. m. | 56° 33′ 30″ 7° 39′ | 0 | 3°,9 | 18,83 | 34,05 | 33,20 |
| IV | » | » | » | 35 | 5°,4 | 19,59 | 35,42 | 34,51 |
| 27 | » | 1 e. m. | 56° 28′ 15″ 7° 37′ 30″ | 0 | 4°,8 | 19,25 | 34,82 | 33,93 |
| 28 | » | 2 e. m. | 56° 19′ 45″ 7° 33′ 30″ | 0 | 4°,6 | 19,20 | 34,73 | 33,85 |
| 29 | » | 3 e. m. | 56° 12′ 45″ 7° 31′ | 0 | 3°,7 | 18,71 | 33,84 | 33,00 |
| 30 | » | 4 e. m. | 56° 6′ 15″ 7° 27′ | 0 | 4°,3 | 19,13 | 34,60 | 33,72 |
| 31 | » | 5 e. m. | 56° 7° 24′ | 0 | 4°,9 | 19,33 | 34,96 | 34,07 |
| 32 | » | 6 e. m. | 55° 53′ 30″ 7° 20′ 30″ | 0 | 4°,3 | 19,09 | 34,52 | 33,65 |
| 33 | » | 7 e. m. | 55° 48′ 7° 19′ | 0 | 4°,4 | 19,08 | 34,50 | 33,63 |
| 34 | » | 8 e. m. | 55° 43′ 7° 16′ | 0 | 4°,3 | 18,94 | 34,24 | 33,38 |
| 35 | » | 9 e. m. | 55° 36′ 7° 14′ | 0 | 3°,8 | 18,72 | 33,85 | 33,01 |
| 36 | » | 10 e. m. | 55° 31′ 7° 17′ | 0 | 3°,6 | 18,38 | 33,24 | 32,42 |
| 37 | » | 11 e. m. | 55° 25′ 7° 20′ | 0 | 4°,4 | 19,15 | 34,62 | 33,74 |
| 38 | » | 12 e. m. | 55° 17′ 30″ 7° 23′ | 0 | 2°,2 | 19,13 | 34,60 | 33,72 |
| 39 | 10 | 1 f. m. | 55° 9′ 7° 27′ | 0 | 4°,0 | 19,07 | 34,48 | 33,61 |
| V (40) | » | 2 f. m. | 55° 2′ 7° 30′ | 0 | 4°,0 | 19,09 | 34,52 | 33,65 |
| V | » | » | » | 26 | 4°,0 | 19,07 | 34,48 | 33,61 |
| 41 | » | 3 f. m. | 54° 57′ 30″ 7° 32′ | 0 | 3°,8 | 18,87 | 34,13 | 33,27 |
| 42 | » | 4 f. m. | 54° 53′ 7° 34′ | 0 | 3°,8 | 18,68 | 33,79 | 32,95 |
| 43 | » | 5 f. m. | 54° 46′ 7° 37′ | 0 | 3°,0 | 17,61 | 31,87 | 31,12 |
| 44*a*) | » | 6 f. m. | 54° 39′ 7° 40′ | 0 | 3°,0 | 17,23 | 31,19 | 30,47 |
| 44*b*) | » | 7 f. m. | 54° 34′ 7° 42′ | 0 | 2°,9 | 17,52 | 31,70 | 30,96 |
| 45 | » | 8 f. m. | 54° 26′ 7° 47′ | 0 | 3°,4 | 18,24 | 32,99 | 32,19 |
| VI (46) | » | 9 f. m. | 54° 22′ 7° 51′ 30″ | 0 | 3°,4 | 18,56 | 33,58 | 32,75 |
| VI | » | » | » | 25 | 3°,6 | 18,56 | 33,58 | 32,75 |
| 47 | » | 10 f. m. | 54° 12′ 8° | 0 | 2°,7 | 15,79 | 28,60 | 28,00 |
| 48 | » | 11 f. m. | 54° 7′ 8° 4′ | 0 | 2°,6 | 15,18 | 27,50 | 26,95 |
| 49 | » | 12 f. m. | 54° 8° 21′ | 0 | 2°,4 | 12,20 | 22,16 | 21,79 |

| Station. | Februari. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 10 | 12,30 e. m. | — | 0 | 2°,2 | 7,40 | 13,40 | — |
| 51 | » | 1 e. m. | — | 0 | 1°,8 | 4,24 | 7,68 | — |
| 52 | » | 2 e. m. | — | 0 | 1°,3 | 0,08 | — | — |
| 53 | 15 | 1,15 e. m. | — | 0 | 1°,1 | 8,97 | — | — |
| 54 | » | 2 e. m. | 54° 8° 21′ | 0 | 1°,7 | 13,98 | 25,36 | 24,89 |
| 55 | » | 3 e. m. | 54° 5′ 8° 5′ | 0 | 2°,2 | 17,09 | 30,93 | 30,22 |
| 56 | » | 4 e. m. | 54° 14′ 7° 57′ | 0 | 3°,4 | 19,05 | 34,44 | 33,57 |
| VIII (57) | » | 4,40 e. m. | 54° 17′ 7° 53′ | 0 | 2°,8 | 18,85 | 34,09 | 33,24 |
| VIII | » | » | » | 26 | 3°,6 | 18,99 | 34,34 | 33,48 |
| 58 | » | 6 e. m. | 54° 34′ 30″ 7° 42′ | 0 | 3°,3 | 17,07 | 30,89 | 30,19 |
| 59 | » | 7 e. m. | 54° 44′ 30″ 7° 36′ | 0 | 3°,3 | 17,71 | 32,05 | 31,29 |
| 60 | » | 8 e. m. | 54° 54′ 7° 30′ | 0 | 2°,8 | 18,49 | 33,45 | 32,63 |
| 61 | » | 9 e. m. | 55° 4′ 7° 23′ | 0 | 2°,9 | 18,59 | 33,63 | 32,80 |
| 62 | » | 10 e. m. | 55° 15′ 7° 15′ | 0 | 3°,2 | 19,33 | 34,96 | 34,07 |
| 63 | » | 11 e. m. | 55° 26′ 7° 6′ | 0 | 3°,3 | 19,12 | 34,57 | 33,69 |
| 64 | » | 12 e. m. | 55° 35′ 7° | 0 | 3°,3 | 19,42 | 35,11 | 34,21 |
| 65 | 16 | 1 f. m. | 55° 45′ 30″ 7° 6′ | 0 | 3°,3 | 19,02 | 34,40 | 33,53 |
| 66 | » | 2 f. m. | 55° 56′ 7° 14′ | 0 | 3°,2 | 19,02 | 34,40 | 33,53 |
| 67 | » | 3 f. m. | 56° 7′ 7° 24′ | 0 | 3°,3 | 19,04 | 34,43 | 33,56 |
| 68 | » | 4 f. m. | 56° 15′ 7° 33′ | 0 | 3°,7 | 19,33 | 34,95 | 34,04 |
| 69 | » | 5 f. m. | 56° 21′ 7° 39′ | 0 | 3°,6 | 19,30 | 34,91 | 34,02 |
| 70 | » | 6 f. m. | 56° 30′ 7° 47′ | 0 | 3°,4 | 19,15 | 34,62 | 33,74 |
| 71 | » | 7 f. m. | 56° 38′ 7° 54′ | 0 | 3°,4 | 19,07 | 34,48 | 33,61 |
| IX (72) | » | 8 f. m. | 56° 49′ 4° 3′ | 0 | 3°,0 | 18,87 | 34,11 | 33,26 |
| IX | » | » | » | 26 | 3°,4 | 18,83 | 34,05 | 33,20 |

| Station. | Februari. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 73 | 16 | 9 f. m. | 56° 55′ 8° 9′ | 0 | 3°,1 | 19,23 | 34,78 | 33,90 |
| 74 | » | 10 f. m. | 57° 2′ 8° 21′ | 0 | 3°,0 | 19,11 | 34,56 | 33,68 |
| X (75) | » | 11 f. m. | 57° 6′ 8° 30′ | 0 | 3°,0 | 19,20 | 34,71 | 33,83 |
| X | » | » | » | 18 | 3°,4 | 19,20 | 34,71 | 33,83 |
| 76 | » | 12 f. m. | 57° 12′ 8° 44′ | 0 | 4°,0 | 19,45 | 35,16 | 34,26 |
| 77 | » | 1 e. m. | 57° 17′ 8° 58′ | 0 | 3°,8 | 19,58 | 35,40 | 34,49 |
| 78 | » | 2 e. m. | 57° 21′ 9° 11′ | 0 | 4°,8 | 19,75 | 35,70 | 34,77 |
| 79 | » | 3 e. m. | 57° 26′ 9° 26′ | 0 | 5°,0 | 19,76 | 35,73 | 34,80 |
| 80 | » | 4 e. m. | 57° 31′ 9° 38′ | 0 | 5°,4 | 19,80 | 35,79 | 34,86 |
| XI (81) | » | 5 e. m. | 57° 38′ 9° 52′ | 0 | 5°,8 | 19,82 | 35,83 | 34,89 |
| XI | » | » | 57° 38′ 19° 52′ | 21 | 6°,0 | 19,81 | 35,82 | 34,88 |
| 82 | » | 6 e. m. | 57° 41′ 10° | 0 | 5°,6 | 19,78 | 35,77 | 34,84 |
| 83 | » | 7 e. m. | 57° 46′ 10° 14′ | 0 | 4°,0 | 18,61 | 33,66 | 32,83 |
| XII (84) | » | 7,45 e. m. | 57° 50′ 10° 22′ 30″ | 0 | 2°,8 | 16,82 | 30,45 | 29,77 |
| XII | » | » | » | 100 | 6°,2 | 19,84 | 35,86 | 34,92 |
| 85 | » | 8,30 e. m. | 57° 47′ 30″ 10° 37′ | 0 | 2°,8 | 16,85 | 30,50 | 29,81 |
| 86 | » | 9 e. m. | 57° 46′ 45″ 10° 45′ 45″ | 0 | 2°,0 | 15,52 | 28,11 | 27,53 |
| 87 | » | 9,30 e. m. | 57° 45′ 15″ 10° 54′ 15″ | 0 | 1°,7 | 15,60 | 28,26 | 27,68 |
| 88 | » | 10 e. m. | 57° 43′ 30″ 11° 2′ 45″ | 0 | 2°,0 | 14,88 | 26,96 | 26,43 |
| 89 | » | 10,30 e. m. | 57° 42′ 11° 11′ | 0 | 1°,8 | 14,47 | 26,22 | 25,71 |
| 90 | » | 11 e. m. | 57° 40 30″ 11° 19′ 30″ | 0 | 1°,8 | 13,83 | 25,08 | 24,62 |
| 91 | » | 11,30 e. m. | 57° 38′ 45″ 11° 28′ | 0 | 1°,2 | 11,47 | 20,84 | 20,51 |
| 92 | » | 12 e. m. | 57° 37′ 11° 35′ | 0 | 1°,0 | 10,00 | 18,21 | 17,96 |
| 93 | 17 | 12,20 f. m. | 57° 37′ 45″ 11° 41′ | 0 | 0°,8 | 10,69 | 19,43 | 19,14 |

Det största djupet upplodades både under bort- och hemresan NV. om Skagen i stationerna I och XII (belägna å alldeles samma ställe) der djupet fanns = 100 Meter. Från d. 8:de till d. 16:de Febr. hade förhållandena ändrat sig betydligt på denna punkt.

| | Temperatur. | Salthalt. |
|---|---|---|
| d. 8:de Febr., 7,45 e. m. i ytan.. | 4°,3 C. | 33,29 %. |
| » » » 100 M.. | 5°,4 » | 34,75 » |

| | Temperatur. | Salthalt. |
|---|---|---|
| d. 16:de Febr., 7,45 e. m. i ytan.. | 2°,8 C. | 29,77 %. |
| » » » 100 M.. | 6°,2 » | 34,92 » |

Den stora nedsättningen i ytvattnets salthalt och temperatur som inträdt mellan d. 8:de och 16:de i månaden är visserligen särdeles påfallande, men förefaller oss ingalunda oväntad. Orsaken dertill är redan vidrörd i det föregående och ligger deruti, att under tiden före d. 8:de en period af vestliga vindar herrskat i Nordsjön och drifvit dess ytvatten förbi Skagen och ett stycke österut inåt Kattegat under det deremot veckan mellan d. 8:de och 16:de varit utmärkt af stadig (fast icke häftig) ostlig vind, hvilken åter drifvit ut det uppdämda vattnet från Kattegat vester om Skagen. Att så är förhållandet inses, om man jemför de första 8 ytobservationerna, som togos d. 8:de Februari mellan Göteborg och Skagen, med observationerna 85—93 (se tabellen) från motsvarande punkten å samma linie under hemresan d. 16:de Febr. ifrån Skagen till Göteborg.

Uppstälda i ordning från V. till O. få dessa serier följande utseende. De äro tagna omkring 5 eng. mil från hvarandra.

| | | (Skagen.) | | | | | | (Vinga.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d. 8:de Febr. | N:o 8. | 7. | 6. | 5. | 4. | 3. | 2. | 1. |
| temperatur | 4°,2. | 3°,5. | 3°,8. | 3°,8. | 4°,0. | 2°,8. | 2°,6. | 2°,7. |
| salthalt | 32,65. | 31,95. | 31,84. | 32,50. | 32,73. | 28,92. | 28,26. | 26,77. |
| d. 16:de Febr. | N:o 85. | 86. | 87. | 88. | 89. | 90. | 91. | 92. |
| temperatur | 2°,8. | 2°,0. | 1°,7. | 2°,0. | 1°,8. | 1°,8. | 1°,2. | 1°,0. |
| salthalt | 29,81. | 27,53. | 27,68. | 26,43. | 25,71. | 24,62. | 20,51. | 17,96. |

Samma vattensort (omkr. 29 $^0/_{00}$ salthalt) som d. 8:de Febr. var tillbakaträngd till stationen 3 omkring 8 eller 10 eng. mil vester om Vinga hade d. 16:de utbredt sig till Skagen. Genom Christiansandsbåtens iakttagelser d. 18:de Febr. äro vi i stånd att följa spridningen af det från Kattegat och den Baltiska strömmen härstammande vattnet öfver en stor del af Skagerack långt vester om Skagen, dit det drifvits af de rådande östliga vindarne. Det är denna situation som kartan i plansch II skildrar. Man inser häraf huru ofantligt vexlande och rörliga förhållandena äro inom ytlagren af hafvet omkring den Danska halföns nordligaste spets under vintertiden. Skagens fyrskepp ligger än uti Nordsjövatten än uti Baltiskt vatten, såsom den ytterst vexlande salthalten visar uti dess observationsserier, hvilka i en följande afdelning meddelas.

Men äfven till bottenlagren på 100 Meters djup har förändringen, som försiggått mellan d. 8:de och 16:de Febr., sträckt sig, såsom synes af talen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| d. 8:de Febr. | 100 M. | d. 16:de Febr. | 100 M. |
| temperatur | 5°,4. | temperatur | 6°,2. |
| salthalt | 34,75 $^0/_{00}$. | salthalt | 34,92 $^0/_{00}$. |

Sjelfva den omständigheten, att förändring inträffat på så stort djup, äfvensom att denna förändring gått i alldeles motsatt led mot förändringen vid ytan, är egnad att väcka uppmärksamhet. Vi spara diskussionen härom tills vi senare blifva i tillfälle att anföra Christiansandsbåtens observationer 2 dygn senare från trakten vester om Skagen. För öfrigt går ångbåtens kurslinier från Skagen ända till Elbemynningen öfver de Danska och Tyska kustbankarne på mycket grundt vatten. Vid iakttagelserna från Skagen till Horns Ref är följande att bemärka.

Vid Danska halföns nordvestligaste hörn, Hanstholmen, observerades en förändring i salthalten såväl under bortresan d. 9 Febr., som vid hemresan d. 16:de Febr. Ytvattnet i Skagerack mellan Skagen och Hanstholmen befanns hafva olika salthalt mot Nordsjövattnet längs kusten från Hanstholmen till Horns Ref. Den 8—9 Febr. hade ytvattnet N. och NO. om Hanstholmen lägre salthalt (= 33,70 ‰ i medeltal af alla observationerna) än vattnet närmast S. om Hanstholmen, såsom man finner, om man jemför salthalterna i stat. 15—17 (= 33,70 ‰ i medeltal) med salthalterna i st. 18—21 (= 34,28 ‰ i medeltal). I stat. 22, som är belägen midt för Limfjordens mynning nedsättes salthalten plötsligt till 32,62 ‰, för att något sydligare vid stat. III åter uppgå till värdet 34,07 ‰. Söder om stat. III nedgår salthalten under 34 ‰.

Alldeles motsatta förhållandet observerades under hemresan d. 16 Febr. Äfven nu bildar Hanstholmen (stat. X) en gräns mellan olika vattenslag. Men söder om densamma i Nordsjön fanns *lägre* salthalt (under 34 ‰) än NO. derifrån i Skagerack, hvarest man öfverallt mellan stat. X och 83 alltså från Hanstholmen ända till närheten af Skagen fann betydligt mer än 34, ja ända intill 34.89 ‰ salthalt. Men derpå nedgår den högst betydligt.

Äfven detta egendomliga förhållande tro vi kan förklaras af vindarnes och lufttryckets olika fördelning under perioden före d. 8:de Febr. och efteråt.

Vi hafva visat att det höga lufttrycket efter d. 8:de Febr. och de östliga vindarne drifvit en mäktig ytström af Baltiskt vatten ut öfver Skagerack ända till långt bortom Skagen. Vi anse att denna ytström framkallat dels reaktionsströmmen på ytan af vatten från Nordsjön, hvilket strömmat in i Skagerack utefter Jutlands kust från Hanstholmen mot Skagen, dels en reaktionsström på djupet under det utfallande vattnet, hvilken är orsaken till den höjning i salthalt och temperatur, som inträffat på 100 M. djup i stat. XII mellan d. 8:de och 16:de i månaden. Vi återkomma emellertid till denna senare frågan vid diskussionen af Christiansandsbåtens samt ångaren Göteborgs iakttagelser.

### Observationerna å linien Göteborg—Christiansand—Bergen,

med ångfartyget Nornan, Kapt. Edström.

Med detta ångfartyg medföljde såsom observatörer Hrr A. Hamberg, L. Schmelck och O. Pettersson. Hamberg medföljde både på bortresan och hemresan, Schmelck och Pettersson endast på turen från Göteborg till Christiansand d. 18:de och 19:de Febr. På återvägen från Bergen passerade Nornan linien Christiansand—Göteborg d. 25—26 Febr. Under mellantiden hade det höga lufttrycket, som under veckan d. 9:de—16:de Febr. flyttat sig till vestra Finland och Ryssland, återkommit öfver Skageracks-området, hvarför förhållandena i allt väsentligt voro oförändrade endast med den skilnad, att det färskare vattnet från Östersjön och Kattegat spridt sig ännu längre vesterut i Skagerack och ytterligare nedsatt salthalt och temperatur i dess yta. En jemförelse mellan de första 14 och de sista 14 ytobservationerna i tabellen ($O_a$ till $I_a$ och $XII_b$ till $XII_o$) visar detta på det tydligaste. Under bortresan var yttemperaturen i Kattegat från Vinga till Skagen 1°—2° C. och deröfver; under hemresan var den nästan utan undantag betydligt under

1° C. Att det icke är den kalla väderleken, som ensamt vållat detta genom afkylning af vattnet, utan derjemte tillströmning af Baltiskt vatten, synes af den stora nedsättning i salthalt som samtidigt inträffat mellan d. 18:de och 25:te Febr. Mot slutet af Febr. närma sig förhållandena i Kattegat till det tillstånd som ofta brukar — just vid denna tid af året — förebåda isbildning. En sådan hade måhända äfven inträffat, ifall de nämda förhållandena fortfarit längre och ej den under hela föregående delen af vintern herrskande ovanligt höga temperaturen länge hade motverkat densamma. Under dylika förhållanden blef 1890 intet isår.

»Christiansandsbåtens» hydrografiska journal.

| Station. C. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 *a* | 18 | 5,50 e. m. | Mellan Buskär o. Vinga. | 0 | +0°,9 | — | — | — |
| *b* | » | 6,30 e. m. | Utanför Vinga. | 0 | 0°,9 | 10,43 | 18,96 | 18,74 |
| *c* | » | 7 e. m. | — | 0 | 0°,9 | 10,96 | 19,92 | 19,66 |
| *d* | » | 7.30 e. m. | — | 0 | 1°,1 | 12,91 | 23,41 | 23,05 |
| *e* | » | 8 e. m. | — | 0 | 1°,25 | 12,86 | 23,32 | 22,96 |
| *f* | » | 8,30 e. m. | — | 0 | 1°,47 | 13,62 | 24,68 | 24,27 |
| *g* | » | 9,15 e. m. | — | 0 | 2°,2 | 14,17 | 25,68 | 25,24 |
| *h* | » | 9,30 e. m. | — | 0 | 2°,1 | 15,41 | 27,89 | 27,35 |
| *i* | » | 10 e. m. | — | 0 | 1°,8 | 15,84 | 28,67 | 28,10 |
| *j* | » | — | — | 0 | — | 15,85 | 28,68 | 28,11 |
| I [1]) | 18 | — | 57° 51′ 30″ 10° 15′ 4″ | 0 | 1°,6 | — | — | — |
| | | | | 5 | 1°,8 | 15,74 | 28,49 | 27,93 |
| | | | | 10 | 3°.1 | 17,94 | 32,44 | 31,69 |
| | | | | 20 | 3°,55 | 18,55 | 33,53 | 32,73 |
| | | | | 30 | 4°,9 | 19,27 | 34,84 | 33,98 |
| | | | | 40 | 5°,3 | 19,47 | 35,20 | 34,32 |
| | | | | 50 | 6°,3 | 19,77 | 35,72 | 34,81 |
| | | | | 60 | 6°,6 | 19,90 | 35,96 | 35,04 |
| | | | | 80 | 6°,45 | — | — | — |
| | | | | 88 | 6°,4 | 19,90 | 35,96 | 35,04 |
| I *a* | 19 | 2 f. m. | — | 0 | 1°,95 | 15,95 | 28,87 | 28,29 |
| *b* | » | 3 f. m. | — | 0 | 4°,4 | 19,09 | 34,51 | 33,66 |
| II [2]) | 19 | 4 f. m. | 57° 57′ 15″ 9° 25′ 55″ | 0 | 4°,5 | — | — | — |
| | | | | 20 | 4°,7 | 19,15 | 34,61 | 33,76 |
| | | | | 30 | 5°,45 | 19,33 | 34,94 | 34,07 |
| II | 19 | — | — | 40 | +6°,4 | 19,60 | 35,42 | 34,53 |
| | | | | 60 | 6°,56 | 19,71 | 35,62 | 34,71 |
| | | | | 80 | 6°,65 | 19,89 | 35,96 | 35,04 |
| | | | | 85 | 6°,7 | 19,84 | 35,87 | 34,95 |
| | | | | 100 | 6°,6 | 19,84 | 35,87 | 34,95 |
| | | | | 150 | 7° | 19,92 | 36,01 | 35,09 |
| | | | | 200 | 6°,5 | 19,92 | 36,01 | 35,09 |
| | | | | 260 | 6°,4 | 19,93 | 36,04 | 35,12 |
| II *a* | 19 | 8 f. m. | — | 0 | 4°,2 | 19,07 | 34,47 | 33,63 |
| III [3]) | 19 | — | 58° 0′ 25″ 8° 57′ | 0 | 3°,75 | 18,82 | 34,02 | 33,20 |
| | | | | 5 | 4°,0 | 18,90 | 34,17 | 33,34 |
| | | | | 10 | 3°,85 | 18,89 | 34,16 | 33,33 |
| | | | | 20 | 4°,12 | 18,95 | 34,27 | 33,44 |
| | | | | 30 | 4°,30 | 19,02 | 34,40 | 33,57 |
| | | | | 40 | 6°,1 | 19,52 | 35,29 | 34,41 |
| | | | | 60 | 5°,9 | 19,73 | 35,66 | 34,75 |
| | | | | 80 | 6°,35 | 19,80 | 35,79 | 34,88 |
| | | | | 100 | 6°,2 | 19,85 | 35,88 | 34,96 |
| | | | | 150 | 6°,8 | — | — | — |
| | | | | 200 | 6°,5 | 19,88 | 35,93 | 35,01 |
| | | | | 300 | 6°,0 | 19,89 | 35,96 | 35,04 |
| | | | | 400 | 5°,45 | 19,91 | 35,99 | 35,07 |
| | | | | 425 | 5°,2 | — | — | — |
| | | | | 570 | 4°,9 | 19,92 | 36,02 | 35,09 |
| | | | | 583 | 5°,25 | — | — | — |
| IV [4]) | 19 | — | 58° 1′ 10″ 8° 44′ 45″ | 0 | 3°,85 | — | — | — |
| | | | | 560 | 4°,9 | — | — | — |

[1]) Djup till botten = 88 m. — [2]) Djup till botten = 272 m. — [3]) Djup till botten = 583 m. — [4]) Djup till botten = 570 m.

| Station. C. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V [1] | 19 | — | 58° 3′ 30″ / 8° 29′ 40″ | 0 | +3°,25 | 18,20 | 32,91 | 32,14 |
| | | | | 10 | 3°,25 | 18,21 | 32,92 | 32,15 |
| | | | | 20 | 3°,25 | 18,21 | 32,92 | 32,15 |
| | | | | 40 | 3°,48 | 18,50 | 33,45 | 32,65 |
| | | | | 60 | 4°,35 | 18,90 | 34,18 | 33,35 |
| | | | | 80 | 5°,52 | 19,59 | 35,42 | 34,53 |
| | | | | 100 | 5°,9 | — | — | — |
| | | | | 200 | 6°,45 | 19,87 | 35,92 | 35,00 |
| | | | | 450 | 5°,25 | 19,91 | 35,98 | 35,06 |
| V *a* | — | — | — | 0 | 2°,5 | 17,67 | 31,96 | 31,23 |
| VI [2] | 19 | — | 58° 4′ 10″ / 8° 6′ 50″ | 0 | 2°,65 | 17,89 | 32,35 | 31,61 |
| | | | | 20 | 2°,7 | 17,89 | 32,35 | 31,61 |
| | | | | 40 | 2°,8 | 17,92 | 32,40 | 31,66 |
| | | | | 60 | 4°,5 | 18,80 | 33,98 | 33,16 |
| | | | | 80 | 6°,0 | — | — | — |
| | | | | 100 | 6°,0 | — | — | — |
| | | | | 130 | 6°,0 | — | — | — |
| | | | | 156 | 6°,3 | — | — | — |
| VI *a* [3] | 19 | — | — | 0 | 2°,65 | — | — | — |
| *b* | 20 | 2 e. m. | 58° 0′ 30″ / 7° 51′ | 0 | 2°,8 | 18,03 | 32,61 | 31,89 |
| VII [4] | 20 | 4 e. m. | 57° 53′ 30″ / 7° 30′ | 0 | 3°,55 | 19,05 | 34,45 | 33,61 |
| | | | | 30 | 4°,0 | — | — | — |
| | | | | 60 | 5°,9 | 19,55 | 35,33 | 34,45 |
| | | | | 100 | 5°,9 | — | — | — |
| | | | | 200 | 6°,75 | — | — | — |
| | | | | 300 | 6°,2 | — | — | — |
| | | | | 400 | 5°.6 | 19,90 | 35,97 | 35,05 |
| | | | | 430 | 5°,55 | — | — | — |
| VII *a* | 20 | 8 e. m. | 57° 59′ 30″ / 6° 42′ 30″ | 0 | 3°,55 | 18,70 | 33,80 | 32,99 |
| *b* | » | 10 e. m. | 58° 10′ 30″ / 6° 14′ | 0 | 3°,9 | 18,93 | 34,21 | 33,38 |
| *c* | » | 12 m. n. | 58° 22′ / 5° 48′ | 0 | 5°,2 | 19,41 | 35,08 | 34,21 |
| VIII [5] | 21 | 2 f. m. | 58° 33′ 30″ / 5° 22′ | 0 | 4°,0 | 18,92 | 34,20 | 33,37 |
| | | | | 30 | 4°,0 | — | — | — |
| VIII | 21 | — | — | 60 | +5°,05 | 19,03 | 34,40 | 33,55 |
| | | | | 100 | 6°,0 | — | — | — |
| | | | | 150 | 6°,3 | — | — | — |
| | | | | 250 | 6°,5 | 19,92 | 36,00 | 35,08 |
| | | | | 265 | 6°,2 | — | — | — |
| VIII *a* | 21 | 5 f. m. | 58° 53′ 20″ / 5° 31′ 30″ | 0 | 3°,7 | 18,82 | 34,02 | 33,20 |
| *b* [6] | » | 8.45 e. m. | 59° 7′ 30″ / 5° 23′ | 0 | 3°,1 | 17,61 | 31,86 | 31,14 |
| *c* [7] | » | 11,45 e. m. | 59° 29′ 30″ / 5° 13′ 15″ | 0 | 4°,0 | 18,38 | 33,23 | 32,45 |
| IX [8] | 23 | 10 f. m. | — | 0 | 3°,6 | 17,41 | 31,49 | 30,79 |
| | | | | 30 | 4°,35 | — | — | — |
| | | | | 60 | 6°,0 | 19,05 | 34,43 | 33,59 |
| | | | | 100 | 6°,7 | — | — | — |
| | | | | 200 | 6°,7 | — | — | — |
| | | | | 300 | 6°,45 | 19,86 | 35,89 | 34,97 |
| | | | | 480 | 6°,2 | — | — | — |
| | | | | 580 | 6°,0 | — | — | — |
| | | | | 660 | 6°,15 | 19,90 | 35,97 | 35,05 |
| X [9] | 23 | 9,30 f. m. | — | 550 | 6°,2 | — | — | — |
| X *a* | 24 | 2 e. m. | 58° 53′ / 5° 32′ 30″ | 0 | 4°,5 | 18,84 | 34,06 | 33,24 |
| *b* | » | 3 e. m. | — | 0 | 4°,1 | 18,85 | 34,07 | 33,25 |
| *c* | » | 4 e. m. | — | 0 | 4°,1 | 18,85 | 34,07 | 33,25 |
| *d* | » | 5 e. m. | — | 0 | 4°,3 | 18,95 | 34,27 | 33,44 |
| *e* [10] | » | 6 e. m. | — | 0 | 4°,2 | 18,91 | 34,19 | 33,36 |
| *f* | » | 7 e. m. | — | 0 | 3°,84 | 18.72 | 33,84 | 33,02 |
| *g* | » | 8 e. m. | — | 0 | 3°,75 | 18,69 | 33,79 | 32,97 |
| *h* | » | 9 e. m. | — | 0 | 3°,35 | 18,38 | 33,25 | 32,47 |
| *i* | » | 10 e. m. | — | 0 | 3°,5 | 18,47 | 33,40 | 32,61 |
| *j* | » | 11 e. m. | — | 0 | 3°,65 | 18,61 | 33,65 | 32,84 |
| *k* | 25 | 12 m. n. | — | 0 | 3°,25 | 18,37 | 33,22 | 32,45 |
| *l* | » | 1 f. m. | — | 0 | 2°,65 | 17,80 | 32,19 | 31,45 |
| *m* | » | 2 f. m. | — | 0 | 2°,6 | 17,79 | 32,16 | 31,42 |
| *n* | » | 3 f. m. | — | 0 | 2°,35 | 17,50 | 31,66 | 30,95 |
| *o* [11] | » | 4 f. m. | — | 0 | 2°,3 | 17,54 | 31,72 | 31,01 |
| *p* | » | 9 f. m. | 58° 4′ 45″ / 8° 14′ 30″ | 0 | 1°,95 | 17,11 | 30,96 | 30,29 |
| *q* | » | 10,15 f. m. | 58° 8′ 45″ / 8° 31′ 30″ | 0 | 2°,17 | 17,25 | 31,22 | 30,54 |

[1]) Djup till botten = 470 m. — [2]) Djup till botten = 156 m. — [3]) Innanför Oxö. — [4]) Djup till botten = 430 m. — [5]) Djup till botten = 265 m. — [6]) Mynningen af Bukne fjord. — [7]) Utanför Hougsund. — [8]) Djup till botten i Korsfjorden V. om Strönö = 680 m. — [9]) Djup till botten = 550 m. — [10]) Utanför Ekerö fyr. — [11]) Utanför Oxö fyr.

| Station. C. | Februari. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X *r* | 25 | 11 f. m. | 58° 10′ 45″ / 8° 42′ 30″ | 0 | +1°,4 | 17,10 | 30,94 | 30,26 |
| *s* | » | 12 m. d. | 58° 12′ / 8° 57′ | 0 | 2°,74 | 18,18 | 32,87 | 32,10 |
| *t* | » | 1 e. m. | 58° 12′ 15″ / 9° 12′ 30″ | 0 | 3°,1 | 18,47 | 33,40 | 32,61 |
| XI [1]) | 25 | 2 e. m. | 58° 12′ 30″ / 9° 19′ 30″ | 665 | 5°,0 | — | — | — |
| XII [2]) | 25 | 2,30 e. m. | 58° 12′ 15″ / 9° 22′ 15″ | 0 | 3°,1 | 18,60 | 33,62 | 32,82 |
| | | | | 10 | 3°,9 | 18,96 | 34,29 | 33,44 |
| | | | | 30 | 4°,25 | 19,05 | 34,44 | 33,59 |
| | | | | 50 | 6°,6 | 19,76 | 35,72 | 34,80 |
| | | | | 70 | 7°,0 | — | — | — |
| | | | | 100 | 7°,0 | 19,89 | 35,95 | 35,02 |
| | | | | 150 | 6°,75 | 19.89 | 35,95 | 35,02 |
| | | | | 200 | 6°,25 | — | — | — |
| | | | | 300 | 5°,75 | 19,89 | 35,95 | 35,02 |
| | | | | 400 | 5°,3 | — | — | — |
| | | | | 500 | 5°,0 | — | — | — |
| | | | | 625 | 4°,9 | 19,92 | 36,00 | 35,09 |
| | | | | 645 | 4°,9 | — | — | — |

| Station. C. | Februari. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII *a* | 25 | 7 e. m. | 58° 10′ / 9° 41′ | 0 | +3°,4 | 18,73 | 33,86 | 33,04 |
| *b* | » | 8 e. m. | 58° 8′ / 9° 56′ | 0 | 2°,0 | 14,54 | 26,33 | 25,86 |
| *c* | » | 9,20 e. m. | 58° 5′ / 10° 10′ | 0 | 2°,75 | 16,25 | 29,41 | 28,80 |
| *d* | » | 10 e. m. | 58° 45′ / 10° 19′ | 0 | 1°,23 | 12,38 | 22,45 | 22,12 |
| *e* | » | 10,30 e. m. | — | 0 | 0°,9 | 11,46 | 20,80 | 20,52 |
| *f* | » | 11 e. m. | — | 0 | 1°,6 | 15,29 | 27,69 | 27,15 |
| *g* | » | 11,30 e. m. | — | 0 | 1°,15 | 13,70 | 24,82 | 24,41 |
| *h* | 26 | 12 m. n. | — | 0 | 0°.7 | 9,92 | 18,05 | 17,85 |
| *i* | » | 12,30 f. m. | — | 0 | 0°,4 | 10,20 | 18,55 | 18,34 |
| *j* | » | 1 f. m. | — | 0 | 0°,5 | 11,31 | 20,56 | 20,26 |
| *k* | » | 1,30 f. m. | — | 0 | 0°,7 | 11,71 | 21,25 | 20,95 |
| *l* | » | 2 f. m. | — | 0 | 0°,8 | 11,08 | 20,14 | 19,88 |
| *m* | » | 2,30 f. m. | — | 0 | 0°,6 | 11,85 | 21,50 | 21,20 |
| *n* [3]) | » | 3 f. m. | — | 0 | 0°,5 | 12,32 | 22,35 | 22,02 |
| *o* [4]) | » | 3,30 f. m. | — | 0 | 0°,5 | 11,50 | 20,87 | 20,59 |

Förhållandena i hafvet mellan Skagen och Christiansand åskådliggöras å sektion 1 å plansch 3, hvilken föreställer en genomskärning af Skagerack längs denna linie. Stationen $C_I$ ligger midt på Skagensbanken på djup af 88 Meter, stat. $C_{II}$ på sluttningen af denna underhafsplatå mot den djupa Skageracksbassinen. Midt uti denna bassin ligga stat. $C_{III}$ och $C_{IV}$ (hvilken blott är anställd för att kontrollera djuplodningen och bestämningen af bottentemperaturen i $C_{III}$). På motsatta sidan på sluttningen af Norska banken har man stat. $C_V$ och $C_{VI}$.

Denna sektion är en af de vigtigaste som expeditionen gjort, emedan den ger en föreställning om de olika vattenlagrens situation och mäktighet vid sjelfva mynningen af Skagerack. Af den höga salthalten hos dessa lager kan man genast inse, att den ojemförligt största delen af vattenmassan härstammar från Nordsjön eller Atlanten och att endast en del af ytlagret nemligen utefter Norska och Danska landet har så låg salthalt, att det kan anses såsom ett utflöde från Kattegat eller Östersjön. Detta synes bäst vid jemförelse med ytvattnets salthalt på denna linie sommartiden (se kartan å plansch X). Då är nemligen hela ytan af Skagerack öfversvämmad af vatten från Kattegat, hvars låga salthalt utvisar att det endast i ringa mån uppblandats med oceanvatten. På samma ställe der vi d. 19 Febr. 1890 utförde station $C_{III}$ och funno en salthalt af 33,20 $^0/_{00}$ i ytan och 33,33 $^0/_{00}$ vid 10 M. djup fann Pommerania sommaren 1872 endast 27,8 i ytan. Genom redarens och kapten Edströms å Nornan tillmötesgående sattes O. Pettersson i tillfälle

[1]) Djup till botten = 665 m. — [2]) Djup till botten = 645 m. — [3]) Utanför Vinga. — [4]) Innanför Vinga.

att anställa en observationsserie d. 16 Juli 1890 (alltså omkring 6 månader efteråt) å samma punkt, der station $C_{II}$ gjordes natten mellan d. 18 och 19 Febr. 1890. Jemförelsen är upplysande för vinter- och sommarförhållandena i Skagerack. Se äfven den grafiska framställningen vid sektion 1 å pl. III.

| Djup i M. | Station $C_{II}$ d. 18—19 Febr. 1890 Salthalt. ‰. | Station $F_I$ d. 16 Juli 1890. Salthalt ‰. |
|---|---|---|
| 0 | 33,66 | — |
| 10 | — | 30,26 |
| 20 | 33,76 | 32,88 |
| 30 | 34,07 | 34,62 |
| 40 | 34,53 | 34,71 |
| 50 | — | 34,71 |
| 60 | 34,71 | — |
| 80 | 35,04 | 34,79 |
| 100 | 34,95 | 34,81 |

Vi göra här för första gången bekantskap med ett af de vigtigaste dragen i Skageracks hydrografi, nemligen:

*att ytlagret i denna del af Skagerack om sommaren (Augusti) utgöres af ett lager utströmmande vatten från Kattegat af intill 30 ‰ salthalt eller deromkring, men om vintern af ett inströmmande vattenlager innehållande mellan 33—34 ‰ salt;*[1])

*det under vintern inkomna vattenlagret af öfver 33 ‰ reduceras sommartiden till en tjocklek af endast några meter. Den Baltiska strömmens vattenmassor förtränga detsamma, så att endast ett obetydligt och tunnt lager finnes qvar, och intaga dess plats om sommaren.*

Detta kan man redan inse af en blick på ofvanstående tabell, der siffran 33 icke förekommer en enda gång i sista kolumnen, men alldeles afgörande bevis komma att framläggas senare. Vi kunna härtill foga en tredje iakttagelse, hvarom antydningar kunna finnas, om man jemför observationerna från 30 och 40 M. djup i ofvanstående tabell, men hvars betydelse först senare blir fullt klar, nemligen:

*Vattenlagret af mellan 34 och 35 ‰ salthalt förminskas icke liksom 33 ‰ vattnet till sin mäktighet, utan tilltager snarare om sommaren.*

En annan iakttagelse som erbjuder sig vid betraktande af sektion 1 i plansch III är:

*att isothermer och isosaliner mycket nära följas åt, så att:*

isosalinen 32 ‰ åtföljes af isothermen 3° C.
» 33 » » » » 4° C.
» 34 » » » » 5° C. och 6° C.

Detta ger en antydning om, att dessa vattenlager måhända hafva olika ursprung och spela olika roll uti Skageracks hydrografi. De ytterligare anledningar vi hafva att framställa denna åsigt skola framkomma senare vid jemförelsen mellan alla sektionerna. Här vilja vi endast angifva vårt sätt att beteckna och indela de olika vattenlagren i

[1]) Dessa siffror gälla för den stora mellersta delen af Skagerack på linien Skagen—Christiansand. Längre norrut finner man i ytan 32—33 ‰ om vintern. Se station $C_{XII}$ samt Skandinaviens linier pl. IV och kartan å plansch II.

Nordsjön och Skagerack samt förklara betydelsen af de färgnyanser vi valt för att framställa denna indelning å kartorna i plansch II samt IX och X.

Vatten af 35 $^0/_{00}$ salt och deröfver benämna vi oceanvatten eller 35-vatten. Dylikt vatten betecknas å kartorna med djup blå färg.

Vatten af salthalten mellan 35 och 34 $^0/_{00}$ benämna vi Nordsjövatten eller 34-vatten och beteckna med ljusare blå färg.

Vatten af salthalten 34 till 33 $^0/_{00}$ betecknas med mörkgrön färg.

Vatten af 33 till 32 $^0/_{00}$ betecknas med ljusgrön färg. Dessa båda vattenslag (af från 34 till 32 $^0/_{00}$) benämna vi bankvatten eller 32- och 33-vatten.

Vatten af 32 intill 30 $^0/_{00}$ salt betecknas med gulgrön färg.

Vatten af lägre salthalt än 30 $^0/_{00}$ betecknas med ljusgul färg och benämnes Baltiskt vatten.

Vi anse — såsom redan nämndt — och skola sedermera bevisa att dessa vattenslag hafva olika ursprung och olika egenskaper, t. ex. temperatur, gasinnehåll o. s. v., samt att de inkomma eller förefinnas i Skagerack på olika tider och i allmänhet derstädes spela en olika roll. De öfverlagra hvarandra kilformigt inom Skageracks och Kattegats område på grund af deras olika spec. vigt. Skilnaden i detta afseende dem emellan är så stor, att den alldeles öfverväger temperaturens inflytande, i motsats till hvad fallet är i öppna oceanen.[1])

Vi benämna vatten af öfver 35 $^0/_{00}$ salthalt för oceanvatten, emedan det, hvar det än må förekomma, uppenbarligen är ett inflöde från Norra Atlanten med obetydlig inblandning af vatten från annat håll. Det inkommer i Nordsjön från två håll, såsom kartorna å pl. IX och X visa, nemligen dels genom Kanalen, dels, och till ojemförligt största delen, norrifrån eller från Norra Atlanten mellan Skotland, Shetland och Norska Rännan. Vester om England, Skottland och Shetland har Atlantiska Oceanen en salthalt af öfver 35.50 $^0/_{00}$ (enligt Tornœ) och det vatten som inkommer i öfre Nordsjön mellan Orkney- och Shetlandsöarne har äfven enligt Dracheexpeditionens bestämningar[2]) från botten till ytan en salthalt, som fullt uppgår till 35.5. Men öster om Shetland reduceras oceanvattnets både salthalt och temperatur något, isynnerhet mot djupet. Genom hvilket inflytande detta sker, ligger icke inom vår uppgift att söka afgöra, isynnerhet som åsigterna om hafvets strömförhållanden vid Shetlands och Englands östra kuster synas vara diametralt motsatta hos de forskare, som senast undersökt området.[3]) Vi fasthålla endast vid det sakförhållande som Dracheexpeditionen funnit: nemligen att Nordsjöplatån O. om Shetland öfversvämmas af ett vatten, som eger närmast Shetland salthalten 35,30 $^0/_{00}$, men

[1]) Se t. ex. Buchanans diagram uti Challengerexpeditionens berättelser.

J. J. Wild, Thalassa p. 55 sammanfattar anledningarne till detta förhållande sålunda: »The difference in spec. gravity due to temperature is more than double the difference arising from the varying percentage of salt; whence we conclude thet the order of the oceanic strata depends, in the first instance, upon temperature, in the second upon the amount of salt held in solution.»

[2]) Se Dracheexpeditionens tabeller l. C. p. 49 stationerna N. och O.

[3]) Mohn anser (Nordhavets dybder, temperaturer och strömninger, p. 166; jemför äfven pl. XLIII) att Atlantervattnet inströmmar mellan Shetland och Skottland samt följer Skotlands östkust mot S., oaktadt hans beräkning af nivåytans lutning tyckes antyda motsatsen. Han framkastar till förklaring häraf den möjligheten: »at, den for den sydgaaende ström fornödne Vandforsyning *hentes fra de dybere liggende koldere lag*» (förmodligen i Færö-Shetlandrännan?). Dracheexpeditionens redaktör anser (l. c. p. 15) att en ström af genom flodvatten o. d. mera utspädt hafsvatten *söderifrån* går längs Englands ostkust och derifrån sätter mot NO. öfver norra delen af Nordsjön. Vår egen åsigt — hvilken vi som sagdt ej tillmäta någon afgörande vigt — öfverensstämmer här med prof. Mohns.

närmare Norska Rännan 35,2—35,0 ‰ vid botten. Denna salthalt bibehåller Atlantervattnet sedermera hela vägen ända in i Skageracks djupa bassin alldeles oförminskad såsom synes af såväl sektionen 1 Christiansand—Skagen å plansch III, som af alla följande sektioner öfver Skagerack å planschen IV, V. Öfverallt i Skageracksdjupet finner man nemligen omkr. 100 M. under ytan ett mäktigt vattenlager, som ända till botten oförändertligt visar salthalten 35 ‰. Detta vattenslag, som utgör hufvudmassan af innehållet i hela Skageracksbassinen, benämna vi »Oceanvattnet» eller »Atlantervattnet». Det har en temperatur af 4°.9—5°.0 C. vid botten och omkr. 6°.5 högst 7° vid sin öfre gräns. Dess kolsyrehalt är omkring 48 cc på litern och dess qväfvehalt visar att det mättats vid 6°—7° C. Vi anse att det upptagit denna qväfvehalt, då det såsom inströmmande ytvatten från Norra Atlanten vintertiden passerat öfre delen af Nordsjön,[1]) hvilken under den kallare årstiden har denna medeltemperatur. De djupaste lagren i Skageracksbassinen äro relativt till sin nuvarande temperatur något öfvermättade med qväfve, hvilket bevisar, att vattnet sedan det lemnat ytan varit utsatt för afkylning. Huru denna afkylning hos ett så djupt beläget vattenlager har uppstått, skall senare visas. Oceanvattnet finnes vid ytan på större delen af norra Nordsjön intill Doggerbanken om vintern[2]) såväl som om sommaren. Utanför Skageracks mynning upphör det att finnas i ytan och existerar inom Skagerack blott såsom undervattenslager, hvars mäktighet och form angifves af isosalinen 35. Den egendomliga svagt S-formiga böjningen af denna linie uti sektionen Christiansand—Skagen är högst vigtig och anmärkningsvärd, emedan samma form hos 35-vattnet återfinnes uti alla sektioner som tagits *utanför Skagerack* öfver Norska Rännan af Drache.[3]) Man återfinner der en likadan lutning af 35 isosalinen från Rännans yttre kant mot Norska banken. Inuti Skagerack får åter 35 isosalinen en annan form såsom vi skola se af sektionerna 5 å pl. IV och sektion 9 å pl. V. För närvarande inskränka vi oss till att påpeka

*att alla isosaliner (och äfven isothermer) uti sektionen Christiansand—Skagen stupa nedåt från Danska mot Norska sidan, så att de tyngre och saltare vattenlagren skålformigt underlagra och uppbära de lättare.*

35-vattnet, som vid station $C_V$, 14 eng. mil från Oxö finnes på 210 M. djup, når i station $C_I$, som ligger midt på Danska banken, upp till 10 M. från ytan. Oceanvattnet lyftes sålunda vid yttre (här sydöstra) sidan af Skageracksbassinen så högt öfver dess vanliga nivå, att det öfversvämmar den vidsträckta djupare delen af refvet utanför Jutland. 35-liniens sänkning mot Norska kusten skall senare gifva anledning till jemförelse med föregående djuplodningar utefter Norska sidan af Drache och Pommerania.

Ofvanpå oceanvattnet i denna sektion hvilar ett mäktigt lager af salthalten 34—35 ‰, hvilket vi betecknat med namnet Nordsjövatten, emedan det finnes i Nordsjön på hela området mellan Doggerbanken och de Engelska, Tyska och Danska kustbankarne från botten till ytan. Det visar sig i vår sektion mäktigast invid Norska sidan, men går närmast ytan på Danska banken, ehuru det hvarken på denna linie eller längre in i Skagerack når till ytan utan blott existerar som undervattenslager. Det spelar en utom-

[1]) Se prof. Mohns karta öfver isothermernas läge i ytan under Mars månad. (Nordhavets dybder etc. pl. XXVIII.) Äfven de på vårt föranstaltande i Mars 1890 af kapten Taylor anställda observationerna visade denna temperatur i ytvattnet.

[2]) Se kartorna å plansch IX och X.

[3]) Se profilerna i fig. 1, 2, 3 å plansh IX. Jemför dermed sekt. 1 pl. III.

ordentligt vigtig roll i Skageracks hydrografi, såsom senare skall visas, då vi skola redogöra för dess karakteristiska förhållanden i thermiskt afseende.

Vattenslagen af 33—34 ‰ och 32—33 ‰ salt benämna vi »bankvatten», emedan de utom Skagerack och Kattegat finnas på de Tyska och Danska, men framför allt på de Norska kustbankarne. Der bildas detta vattenslag och derifrån inkommer det i Skagerack vintertiden, men spolas om sommaren till största delen ut ur Skagerack af det utströmmande vattnet från Kattegat och Östersjön. Om vintern är det ytvatten i en stor del af Skagerack (se kartan å plansch II). Dessa vattensorter från öfver 35 till omkring 33 ‰ salthalt äro åtminstone under vintern att räkna till de i Skagerack utifrån inkommande vattenslagen. Man har vid Skagens fyrskepp i Februari 1890 observerat salthalt öfver 32 ‰ i förening med ingående V. eller SV. och NV ström. Deremot har salthalt af under 30 ‰ alltid under denna månad observerats i förbindelse med utgående ström. Vi anse allt vatten, som rinner ut ur Kattegat tillhöra den Baltiska strömmen, oafsedt om det bildats i sjelfva Östersjön eller i Kattegat, deraf benämningen Baltiskt vatten för vattenslagen af från 15 till 30 ‰. Sådant vatten finnes i Skagerack under vintern dels som kustström utefter Bohuslän dels såsom mot vester utgrenade flak från denna kuststrand (se plansch I). Om sommaren tillväxer massan af Baltiskt vatten, så att det fyller större delen af Skageracks yta, se tafl. IX, med vatten af 27—30 ‰ salthalt. Någon gång, såsom t. ex. sommaren 1890 i Juli, befans salthalten i ytan dock något större eller 30—31 ‰. Kartan å pl. IX torde alltså angifva det normala tillståndet i Augusti månad.

Vattenslagen mellan 30 och 32 ‰ salthalt uppfatta vi såsom blandningsvatten bildade inom Skagerack vid kontakten mellan det Baltiska vattnet och bankvattnet. Ett sådant blandningsområde är beläget i nordligaste Skagerack, der vi funno den Svenska kustströmmen byta om salthalt på samma gång som riktning, i det han fortsätter längs Norges sydöstra kust under benämningen Norska strömmen. Salthalten i denna befans nemligen utanför Ö. Risör vara mellan 30 och 32 ‰. Äfven utanför Skagen och i allmänhet i vestra randen af den Baltiska strömmen finna vi blandningsområden af denna salthalt. Vi hänvisa till kartan å plansch II. Öfverhufvud taget är hvarje förändring i strömmens riktning åtföljd af en tendens till förgrening och uppblandning med kringliggande saltare vatten och man skall finna, att Baltiska strömmen utanför Skagerack har flera sådana blandningsområden och knutpunkter med ansats till förgrening såväl vinter som sommar. Beskaffenheten af det blandningsvatten som uppstå på dessa ställen torde åter vara olika vinter och sommar. De vattenslag som vi benämt bankvatten och funnit vara på ingående i Skagerack om vintern äro sannolikt intet annat än blandningslager, som Baltiska strömmen bildat på nordligare breddgrader utanför Norges kust under sommaren, då dess strömtungor nå längre upp mot norden än under vintern. Emellertid måste vi lemna frågan om hvad som tilldrager sig på de Norska bankarne under vintern åsido i brist på observationsmaterial. Det behöfver knappast påpekas, att de gränser vi uppgifvit för de olika vattenslagen äro approximativa och att både för vintern och för sommaren gäller såsom regel, att vindarnes riktning i hög grad influerar på de olika vattenslagens utbredning och följaktligen på salthalten i ytan.

Vi hafva påstått att de olika vattensorter som ofvan benämts oceanvatten, Nordsjövatten och bankvatten hafva olika härstamning och förekomstsätt, och vi skola visa, att gränserna dem emellan markera sig med oväntad skärpa och tydlighet, men vi påstå icke,

att dessa gränser alldeles sammanfalla med isosalinerna 35, 34 och 33—32. Vi måste tvärtom bemärka, att verkliga gränsen mellan oceanvatten och Nordsjövatten torde ligga litet ofvanom isosalinen 35 i figurerna, emedan vatten af 34,99—34,98—34,97 $^0/_{00}$ salthalt i de flesta fall visat samma förhållande i afseende på temperatur som vattnet af 35 $^0/_{00}$ och deröfver.[1]) Rätta gränsytan mellan Nordsjövattnet och bankvattnet torde åter ligga något lägre ned i hafvet än isosalinen 34 o. s. v. Men i allmänhet representera dessa linier ganska väl de verkliga gränserna, så vidt dessa kunnat uppdragas, hvilket äfven antydes af den anmärkningsvärda parallelismen med isothermerna.

För korthets skull komma vi i det följande ofta att utesluta beteckningen $^0/_{00}$ och benämningen promille och använda uttrycken

35-vatten för vatten af 35 $^0/_{00}$ och högre salthalt
34-vatten » » » mellan 34 och 35 $^0/_{00}$ salt
33-vatten » » » » 33 och 34 » »
o. s. v.

Slutligen måste vi påpeka en vigtig observation som kan göras vid iakttagande af temperatursiffrorna och isothermlinierna å sektionen Skagen—Christiansand och som i lika mån gäller om alla följande sektioner öfver hela Skageracksområdet nemligen:

*att temperaturen i midten af Skagerack om vintern är lägst vid ytan och tilltager med djupet, tills den uppnår ett maximum vid ett visst djup och derefter åter långsamt aftager mot botten.*

*Detta maximum af temperatur var år 1890 i Februari omkring* 7° (6°,8—7°.3).

*På linien Skagen—Christiansand låg ett absolut maximum alldeles utmed öfre sluttningen af Danska banken mot Skageracks-djupet. Högsta temperaturen 7°,0 tillhörde här 35-vattnets öfre lager.*

I det följande skall visas att förhållandet är alldeles motsatt under sommaren, då temperaturminimum[2]) finnes på ungefär samma ställe der maximet befann sig om vintern. Skageracks djupa bassin förhåller sig alltså — åtminstone skenbart — på samma sätt som Mohn[3]) funnit vara fallet med de Norska fjordarne. Förklaringen af fenomenet blir emellertid icke så enkel för Skagerack som den Mohn gifvit för Lödingen och Altenfjord. Att temperaturens maximum i Skagerack icke enbart kan vara en verkning af den värmevåg, som hvarje sommar genom ledning begynner fortplanta sig från ytan nedåt mot djupet, inser man omedelbart vid en blick på figuren i plansch III. Man ser nemligen att värmemaximum å olika men ganska nära belägna punkter af linien Skagen—Christiansand icke har samma absoluta storlek och dessutom återfinnes på ganska olika djup. Det kan derföre icke här skrifvas ensamt på värmeledningens räkning.[4])

Öfriga observationer gjorda af Hamberg under resan vid Norges syd- och vestkust komma att diskuteras senare.

---

[1]) Det bör äfven här anmärkas att våra saltbestämningar jemförda med föregående expeditioners i genomsnitt torde utfallit några enheter i andra decimalen af promille lägre än vanligt — detta på grund af beräkningssättet.

[2]) Tillvaron af ett temperaturminimum om sommaren är för öfrigt redan observerad af lodningsfartyget Hansteen, se Mohn: Nordhavet etc. p. 81 samt af den Svenska expeditionen 1877.

[3]) Nordhavets dybder o. s. v. l. c. p. 91 o. f.

[4]) Se Mohn, Nordhavet l. c. p. 97.

## Observationerna å linien Göteborg—Hållö—Öster Risör.

Med Switzerska bolagets ångare Skandinavien, kapten MOGENSEN.

Dessa observationer utfördes af hrr G. EKMAN, A. HÖGLUND och O. PETTERSSON under 3 dygns tid från d. 13 till d. 16 Febr. 1890. Kursen sattes från Vinga på Öster Risör och på denna linie utfördes första dagen stationerna $S_I$, $S_{II}$ och $S_{III}$. Då denna senare station, som ligger ungefär midt i Skagerack, var gjord, vände ångbåten österut och ankrade på aftonen 1 à 2 eng. mil utanför Hållö fyr. På vägen dit gjordes stationerna $S_{IV}$ och $S_V$ och morgonen derpå före afresan vid sjelfva ankarplatsen station $S_{VI}$. Skandinavien afgick derpå vesterut och återupptog sektionslinien Göteborg—Öster Risör vid station $S_{VII}$ (se kartan å plansch I). Under dagens lopp utfördes stationerna $S_{VII}$, $S_{VIII}$, $S_{IX}$ och $S_X$. De båda förstnämnda äro belägna inom det djupaste området af Skagerack, de båda sistnämnde å sluttningen af Norska banken inom området af den Norska strömmen, hvilken under utförandet af $S_{IX}$ och $S_X$ gjorde sig kännbar genom en betydlig afdrift hos fartyget. Under natten d. 14—15 Febr. gick Skandinavien tillbaka mot svenska sidan, der i dagbräckningen d. 15 arbetet upptogs med station $S_{XI}$, som ligger ännu utom synhåll af Svenska landet. Derpå gick ångbåtens kurs öfver den Svenska strömmen mot bankarne S. om och utanför Måseskärs fyr (stationerna $S_{XII}$ och $S_{XIII}$ se plansch I). Derefter gick Skandinavien inomskärs mot inloppet af Stigfjorden mellan Orust och Tjörn. Utanför detta inlopp gjordes station $S_{XV}$ och 1 eng. mil derifrån innanför fjordens tröskel station $S_{XVI}$ på lika djup som den förra. Längre in i fjorden gjordes stationerna $S_{XVII}$ och $S_{XVIII}$.

»Skandinaviens» hydrografiska journal.

| Station. S. | Februari. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 *a* | 13 | 7,25 f. m. | Vinga | 0 | +1°,0 | 13,57 | 24,61 | 24,18 |
| *b* | » | 8 f. m. | — | 0 | 1°,15 | 14,05 | 25,47 | 25,02 |
| *c* | » | 8,30 f. m. | — | 0 | 2°,7 | 14,68 | 26,59 | 26,09 |
| *d* | » | 9 f. m. | — | 0 | 2°,1 | 14,87 | 26,94 | 26,42 |
| I[1]) | 13 | 9,30 f. m. | 57° 47′ 30″ 11° 16′ 20″ | 0 | 1°,9 | 14,90 | 26,99 | 26,47 |
| | | | | 5 | 2°,3 | 14,98 | 27,13 | 26,60 |
| | | | | 10 | 3°,0 | 15,87 | 28,73 | 28,14 |
| | | | | 20 | 3°,9 | 17,68 | 32,00 | 31,26 |
| | | | | 30 | 3°,8 | — | — | — |
| | | | | 40 | 4°,3 | 18,70 | 33,83 | 33,00 |
| | | | | 55 | 4°,8 | 19,23 | 34,78 | 33,93 |
| I *a* | 13 | 10,30 f. m. | — | 0 | 1°,9 | 14,96 | 27,11 | 26,59 |
| *b* | » | 11 f. m. | — | 0 | 2°,1 | 15,36 | 28,19 | 27,62 |
| I *c* | 13 | 11,30 f. m. | — | 0 | +2°,0 | 15,93 | 28,84 | 28,25 |
| *d* | » | 11,45 f. m. | — | 0 | 2°,1 | 15,80 | 28,61 | 28,03 |
| *e* | » | 12 m. d. | — | 0 | 1°,9 | 16,03 | 29,03 | 28,43 |
| II[2]) | 13 | 12,30 e. m. | 58° 0′ 10″ 10° 52′ 10″ | 0 | 2°,4 | 17,55 | 31,75 | 31,03 |
| | | | | 5 | 2°,3 | 17,55 | 31,75 | 31,03 |
| | | | | 10 | 4°,3 | 18,66 | 33,76 | 32,94 |
| | | | | 15 | 4°,6 | 18,88 | 34,17 | 33,33 |
| | | | | 20 | 5°,9 | 19,53 | 35,31 | 34,42 |
| | | | | 25 | 6°,8 | 19,83 | 35,85 | 34,93 |
| | | | | 30 | 6°,4 | 19,84 | 35,86 | 34,94 |
| | | | | 40 | — | — | — | — |
| | | | | 50 | — | 19,86 | 35,90 | 34,98 |
| | | | | 80 | 6°,2 | 19,89 | 35,95 | 35,03 |
| | | | | 120 | 6°,4 | 19,92 | 36,00 | 35,08 |

[1]) Djup till botten = 60 m. — [2]) Djup till botten = 200 m.

| Station. S. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II | 13 | — | — | 150 | +6°,5 | 19,94 | 36,04 | 35,12 |
| II *a* | 13 | — | — | 0 | 3°,4 | 18,31 | 33,12 | 32,33 |
| *b* | » | — | — | 0 | 3°,5 | 18,24 | 32,99 | 32,21 |
| *c* | » | — | — | 0 | 3°,3 | 18,25 | 33,00 | 32,22 |
| III [1]) | 13 | 4 e. m, | 58° 11′ 10° 31′ | 0 | 3°,4 | 18,30 | 33,10 | 32,32 |
| | | | | 5 | 3°,3 | 18,27 | 33,03 | 32,25 |
| | | | | 10 | 4°,2 | 18,54 | 33,53 | 32,73 |
| | | | | 20 | 6°,6 | 19,49 | 35,23 | 34,34 |
| | | | | 30 | 7°,1 | 19,73 | 35,67 | 34,77 |
| | | | | 40 | 7°,2 | 19,80 | 35,80 | 34,88 |
| | | | | 60 | 6°,8 | 19,84 | 35,86 | 34,94 |
| | | | | 80 | 6°,6 | 19,89 | 35,95 | 35,04 |
| | | | | 100 | 6°,8 | 19,91 | 35,98 | 35,07 |
| | | | | 150 | 6°,3 | 19,92 | 36,00 | 35,09 |
| | | | | 200 | 6°,2 | 19,96 | 36,07 | 35,15 |
| III *a* | — | — | — | 0 | 4°,3 | 18,25 | 33,01 | 32,23 |
| IV [2]) | 13 | 6,15 e. m. | 58° 14′ 20″ 10° 45′ 15″ | 0 | 3°,5 | — | — | — |
| | | | | 5 | 3°,4 | 18,37 | 33,17 | 32,37 |
| | | | | 10 | 3°,5 | 18,32 | 33,08 | 32,29 |
| | | | | 20 | 4°,7 | 18,81 | 34,04 | 33,21 |
| | | | | 30 | 6°,0 | 19,54 | 35,32 | 34,43 |
| | | | | 50 | 6°,4 | 19,82 | 35,84 | 34,92 |
| IV *a* | 13 | — | — | 0 | 3°,4 | 18,65 | 33,68 | 32,86 |
| *b* | » | — | — | 0 | 3°,8 | 18,70 | 33,84 | 33,00 |
| *c* | » | — | — | 0 | 2°,0 | 15,97 | 28,91 | 28,32 |
| V [3]) | 13 | 8,12 e. m. | 58° 20′ 20″ 11° 2′ 30″ | 0 | 2°,3 | 15,28 | 27,67 | 27,13 |
| | | | | 5 | 2°,5 | 15,71 | 28,45 | 27,88 |
| | | | | 10 | 2°,9 | 15,94 | 28,86 | 28,27 |
| | | | | 20 | 3°,6 | 17,17 | 31,08 | 30,39 |
| | | | | 30 | 3°,9 | — | — | — |
| | | | | 40 | 4°,0 | 18,52 | 33,43 | 32,62 |
| | | | | 55 | 4°,9 | 19,28 | 34,88 | 34.01 |
| V *a* | — | — | — | 0 | — | 15,18 | 27,50 | 26,96 |
| VI [4]) | 14 | — | — | 0 | 2°,4 | — | — | — |
| | | | | 10 | 2°,4 | 15,31 | 27,74 | 27,20 |
| VI | 14 | — | — | 20 | +2°,6 | 15,50 | 28,07 | 27,51 |
| | | | | 30 | 3°,9 | — | — | — |
| VI *a* | 14 | 7,30 f. m. | — | 0 | 2°,4 | 15,30 | 27,71 | 27,17 |
| *b* | » | 8 f. m. | — | 0 | 2°,4 | 17,71 | 32,05 | 31,31 |
| *c* | » | 8,30 f. m. | — | 0 | 4°,2 | 18,86 | 34,13 | 33,29 |
| *d* | » | 9 f. m. | — | 0 | 3°,7 | 18,65 | 33,68 | 32,86 |
| *e* | » | 9,30 f. m. | — | 0 | 3°,5 | 18,27 | 32,98 | 32,20 |
| *f* | » | 10 f. m. | — | 0 | 3°,5 | 18,35 | 33,14 | 32,34 |
| *g* | » | 10,30 f. m. | — | 0 | 3°,3 | 18,19 | 32,84 | 32,06 |
| VII [5]) | 14 | 10,40 f. m. | 58° 19′ 10° 4′ 45′ | 0 | 3°,3 | 18,27 | 33,04 | 32,26 |
| | | | | 10 | 3°,4 | 18,32 | 33,13 | 32,35 |
| | | | | 20 | 4°,9 | 18,86 | 34,11 | 33,28 |
| | | | | 30 | 6°,9 | 19,56 | 35,36 | 34,48 |
| | | | | 40 | 7°,1 | 19,73 | 35,67 | 34,77 |
| | | | | 60 | 7°,2 | 19,84 | 35,86 | 34,95 |
| | | | | 80 | 6°,9 | 19,87 | 35,91 | 35,00 |
| | | | | 100 | 6°,8 | 19,86 | 35,89 | 34,98 |
| | | | | 150 | 6°,5 | 19,95 | 36,05 | 35,13 |
| | | | | 200 | 6°,2 | 19,91 | 35,99 | 35,08 |
| | | | | 300 | 5°,6 | 19,89 | 35,95 | 35,04 |
| | | | | 445 | 5°,1 | 19,91 | 35,99 | 35,08 |
| VII *a* | 14 | 2 e. m. | | 0 | 3°,6 | 18,58 | 33,59 | 32,79 |
| VIII [6]) | 14 | 2,30 e. m. | 58° 28′ 50″ 9° 43′ 35″ | 0 | 3°,9 | 18,58 | 33,63 | 32,70 |
| | | | | 10 | 3°,9 | 18,59 | 33,64 | 32,71 |
| | | | | 20 | 4°,3 | 18,86 | 34,14 | 33,20 |
| | | | | 30 | 5°,3 | 19,05 | 34,44 | 33,54 |
| | | | | 40 | 6°,2 | 19,79 | 35,82 | 34,85 |
| | | | | 60 | 7°,1 | 19,84 | 35,91 | 34,93 |
| | | | | 80 | 7°,0 | 19,87 | 35,96 | 34,98 |
| | | | | 100 | 6°,8 | 19,91 | 36,04 | 35,06 |
| | | | | 200 | 6°,8 | 19,88 | 35,97 | 35,00 |
| | | | | 300 | 5°,7 | 19,92 | 36,07 | 35,07 |
| | | | | 400 | 5°,1 | 19,96 | 36,15 | 35,15 |
| | | | | 600 | 5°,1 | 19,97 | 36,18 | 35,18 |
| VIII *a* | 14 | 5,30 e. m. | — | 0 | 3°,5 | — | — | — |
| *b* | » | 6 e. m. | — | 0 | 3°,9 | — | — | — |
| *c* | » | 6,30 e. m. | — | 0 | 4°,2 | — | — | — |

[1]) Djup till botten = 255 m. — [2]) Djup till botten obestämdt. — [3]) Djup till botten = 55 m. — [4]) Straxt utanför Hållö. — [5]) Djup till botten. = 505 m. — [6]) Djup till botten = 605 m.

| Station. S. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IX | 14 | 6,47 e. m. | 58° 41′ 9° 24′ | 0 | +3°,3 | 17,89 | 32,36 | 31,61 |
| | | | | 10 | 3°,8 | 18,26 | 33,03 | 32,25 |
| | | | | 20 | 4°,1 | 18,72 | 33,85 | 33,03 |
| | | | | 30 | 4°,2 | 18,96 | 34,28 | 33,44 |
| | | | | 40 | 5°,0 | 19,08 | 34,51 | 33,66 |
| | | | | 50 | 5°,5 | 19,33 | 34,92 | 34,05 |
| | | | | 70 | 5°,5 | 19,50 | 35,25 | 34,35 |
| | | | | 100 | 5°,9 | 19,62 | 35,47 | 34,56 |
| | | | | 150 | 5°,8 | 19,72 | 35,65 | 34,76 |
| | | | | 200 | 6°,0 | 19,82 | 35,85 | 34,92 |
| X | 14 | 8,15 e. m. | 58° 42′ 9° 20′ | 0 | — | 17,29 | 31,28 | 30,58 |
| | | | | 10 | 3°,0 | 17,42 | 31,51 | 30,80 |
| | | | | 20 | 3°,8 | 18,19 | 32,90 | 32,11 |
| | | | | 30 | 4°,4 | 18,73 | 33,84 | 33,02 |
| | | | | 40 | 5°,1 | 18,98 | 34,32 | 33,48 |
| | | | | 50 | 5°,2 | 19,15 | 34,63 | 33,77 |
| | | | | 70 | 5°,3 | 19,24 | 34,77 | 33,91 |
| | | | | 100 | 5°,6 | 19,64 | 35,49 | 34,59 |
| XI [1]) | 15 | 7 f. m. | 58° 8′ 15″ 10° 48′ 5″ | 0 | 3°,2 | 18,47 | 33,41 | 32,64 |
| | | | | 5 | 3°,6 | 18,61 | 33,64 | 32,83 |
| | | | | 10 | 3°,6 | 18,61 | 33,64 | 32,83 |
| | | | | 20 | 4°,4 | 18,75 | 33,90 | 33,08 |
| | | | | 25 | 5°,4 | 19,12 | 34,58 | 33,73 |
| | | | | 30 | 5°,8 | 19,45 | 35,16 | 34,28 |
| | | | | 40 | 6°,4 | 19,83 | 35,84 | 34,93 |
| | | | | 50 | 6°,6 | 19,86 | 35,89 | 34,98 |
| | | | | 60 | 6°,7 | 19,87 | 35,90 | 34,99 |
| | | | | 80 | 6°,7 | 19,88 | 35,91 | 35,00 |
| | | | | 100 | 6°,6 | 19,94 | 36,03 | 35,11 |
| | | | | 150 | 6°,5 | 19,95 | 36,04 | 35,12 |
| | | | | 195 | 6°,4 | 19,98 | 36,10 | 35,18 |
| XI *a* | 15 | 9,20 f. m. | — | 0 | 3°,4 | — | — | — |
| *b* | » | 9,35 f. m. | — | 0 | 3°,1 | — | — | — |
| XII [2]) | 15 | 10 f. m. | 58° 5′ 11° 3′ 55″ | 0 | 2°,4 | — | — | — |
| | | | | 5 | 2°,3 | 16,18 | 29,29 | 28,68 |
| | | | | 10 | 2°,8 | 16,53 | 29,91 | 29,27 |
| XII | 15 | — | — | 20 | +4°,2 | 18,59 | 33,56 | 32,75 |
| | | | | 30 | 4°,4 | 18,90 | 34,19 | 33,35 |
| | | | | 40 | 5°,0 | 19,18 | 34,70 | 33,84 |
| | | | | 50 | 5°,5 | 19,62 | 35,48 | 34,58 |
| | | | | 60 | 5°,5 | 19,72 | 35,65 | 34,74 |
| | | | | 75 | 5°,6 | 19,75 | 35,71 | 34,80 |
| | | | | 100 | 5°,8 | 19,73 | 35,67 | 34,76 |
| | | | | 130 | 6°,0 | 19,85 | 35,89 | 34,97 |
| XII *a* | 15 | 11,5 f. m. | — | 0 | 2°,2 | 15,54 | 28,14 | 27,58 |
| *b* | » | 11,20 f. m. | — | 0 | 2°,4 | 15,31 | 27,74 | 27,20 |
| *c* | » | 11,35 f. m. | — | 0 | 2°,4 | 15,23 | 27,58 | 27,04 |
| *d* | » | 11,50 f. m. | — | 0 | 2°,2 | 14,98 | 27,14 | 26,62 |
| XIII [3]) | 15 | 12,5 e. m. | 58° 2′ 15″ 11° 19′ 50′ | 0 | 2°,2 | 14,98 | 27,14 | 26,62 |
| | | | | 5 | 2°,4 | 15,30 | 27,71 | 27,17 |
| | | | | 10 | 2°,6 | 15,39 | 27,87 | 27,32 |
| | | | | 20 | 3°,3 | 16,10 | 29,16 | 28,56 |
| | | | | 30 | 3°,6 | 17,32 | 31,35 | 30,64 |
| | | | | 42 | 3°,7 | 18,04 | 32,56 | 31,79 |
| XIV | 15 | 12,30 e. m. | Något O. om st. XIII | 0 | 2°,0 | 14,78 | 26,78 | 26,27 |
| | | | | 33 | 3°,5 | 17,06 | 30,88 | 30,19 |
| XIV *a* | 15 | 1,20 e. m. | Utanför Mollösund | 0 | 1°,2 | 14,04 | 25,44 | 24,99 |
| XV [4]) | 15 | 1,50 e. m. | Utanför Stigfjorden | 0 | 1°,3 | 14,01 | 25,39 | 24,94 |
| | | | | 5 | 1°,3 | 14,04 | 25,44 | 24,99 |
| | | | | 10 | 1°,1 | 14,33 | 25,97 | 25,49 |
| | | | | 20 | 1°,8 | 14,96 | 27,11 | 26,59 |
| | | | | 29 | 3°,0 | 16,10 | 29,14 | 28,54 |
| XVI [5]) | 15 | 3 e. m. | I Stigfjorden; N. om Hallsbäckstrand | 0 | 1°,4 | 14,25 | 25,84 | 25,37 |
| | | | | 5 | 1°,4 | 14,31 | 25,94 | 25,47 |
| | | | | 10 | 2°,0 | 15,06 | 27,29 | 26,76 |
| | | | | 20 | 3°,8 | 16,92 | 30,62 | 29,95 |
| | | | | 30 | 4°,8 | 18,29 | 33,09 | 32,30 |
| XVII [6]) | 15 | 3,20 e. m. | I S.-fjord, Viks kilo | 0 | 1°,2 | 14,35 | 26,01 | 25,51 |
| | | | | 18 | 3°,2 | 16,18 | 29,29 | 28,66 |

[1]) Djup till botten = 190 m. — [2]) Djup till botten = 130 m. — [3]) Djup till botten = 44 m. — [4]) Mollöbåde. — [5]) Djup till botten = 30 m. — [6]) Djup till botten = 31 m. — [7]) Djup till botten = 18 m.

| Station. S. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XVIII [1]) | 15 | — | S.-fjord, Rökholmen | 0 | +0°,9 | 14,45 | 26,10 | 25,70 |
| | | | | 5 | 1°,0 | 14,50 | 26,28 | 25,79 |
| | | | | 10 | 1°,6 | 14,81 | 26,83 | 26,32 |
| | | | | 13 | 2°,4 | 15,52 | 28,12 | 27,56 |
| XVIII *a* | 15 | — | Krossfjord | 0 | 1°,0 | 13,87 | 25,15 | 24,71 |
| XVIII *b* | 15 | — | Pater noster | 0 | +1°,6 | 13,78 | 24,99 | 24,55 |
| *c* | » | — | Marstrandsfj. | 0 | 1°,2 | 12,44 | 22,58 | 22,22 |
| *d* | » | — | Lilla Sillesund | 0 | 0°,8 | 11,43 | 20,76 | 20,45 |

Resultaten af Skandinaviens undersökningar återgifvas i plansch IV samt genom fig. 9 å plansch V. I plansch IV, sektion 5, är uppdragen en profil öfver Skagerack längs linien Göteborg—Öster Risör med de olika vattenlagrens situation angifven efter observationerna i station $S_I$, $S_{II}$, $S_{III}$, $S_{VII}$, $S_{VIII}$, $S_{IX}$ och $S_X$. Sektion 6 å samma plansch innehåller en tvärprofil öfver den Svenska sidan af Skagerack tagen ifrån station $S_{III}$ (se kartan) å hufvudlinien och söder om Måseskär ända in i Stigfjordens innersta del. Fig. 6 A representerar en del af samma tvärsnitt som fig. 6, nemligen linien från stat. $S_{XII}$ in öfver Stigfjordens tröskel, men för att åskådliggöra de egendomliga förhållandena vid Svenska kusten utanför fjordmynningen och inuti fjorden är både djup- och längdskalan här tagen 5 gånger större än i fig. 6. Skandinaviens kurslinier från stat. $S_{III}$ till Hållö tillåter äfven utläggandet af en profil från Öster Risör till Hållö, hvilken i vanlig skala finnes å plansch V fig. 9 och i mycket liten skala färglagd å plansch IX fig. 5. Denna profil är vigtig, emedan den tillåter jemförelse med en under sommaren 1877 af den Ekmanska expeditionen tagen sektionslinie (se plansch V) mellan Arendal—Hållö, hvilken är återgifven i den bredvidstående fig. 6 å plansch IX. De olika vattenslagen äro här betecknade i färger för att åskådliggöra den typiska skilnaden mellan vintertillståndet (fig. 4 & 5) och sommartillståndet i Skagerack (fig. 6 & 7). Vi gå nu att draga några slutsatser af ofvannämnda tabeller och sektionsdiagram.

Vi återfinna i sektionen Göteborg—Ö. Risör samtliga vattenlager, som vi lärt känna i föregående sektion. Gränserna markeras äfven här tillnärmelsevis af isosalinerna 35, 34, 33, 32 o. s. v.

Mellan stat. $S_I$, som ligger midt uti Kattegats mynning (ehuru icke uti Kattegatrännans allra djupaste del) och stat. $S_{II}$ utkila vid ytan ett antal vattenlager af låg salthalt från 26 $^0/_{00}$ till 31 $^0/_{00}$. Först i närheten af stat. $S_{III}$ uppträder 32 $^0/_{00}$ vattnet med en temperatur af öfver 3° C. i ytan. Detta vattenslag förblir sedermera på denna linie ytlager i hela mellersta delen af Skagerack ända till 15—16 eng. mil från Norska kusten, der vatten af 31 $^0/_{00}$ vidtager med något lägre temperatur. Jemför man sektion 5 med föregående sektion 1 finner man alltså den skilnad:

*att 33-vatten på linien Göteborg—Östra Risör ingenstädes går i ytan, utan öfverallt öfvertäckes af 32-vatten, samt*

*att isothermen 4° C., som, enligt föregående sektion, på det närmaste åtföljer isosalinen 33 här äfvenledes ligger under vattenytan.*

[1]) Djup till botten = 14 m.

Detta förhållande, att 32 vattnet på denna linie helt och hållet öfvertäcker 33 vattnet, är så mycket anmärkningsvärdare, som längre upp mot N. i Skagerack på linien Väderöarne—Fredriksværn, se sektion 7 å plansch V och kartan å plansch II, 33 vattnet på nytt går i dagen, som vanligt åtföljd af omkring + 4° temp. i ytan. Kartan å plansch II, som visar fördelningen af salthalten i ytan, sådan expeditionen förefann den, angifver äfven ett område af saltare (33 $^0/_{00}$) vatten af triangelformig gestalt i norra Skagerack, utanför Hållö och Väderöarne, hvilket alltså under ytan sammanhänger med 33 vattnet i sektionen Skagen—Christiansand. Man ser äfven af kartan, att triangelns södra spets sträcker sig ett stycke söder om linien mellan Hållö och station $S_{VII}$, hvilken Skandinavien uppgick på morgonen d. 14:de Febr. Vill man alltså grafiskt utlägga en sektion mellan Hållö, station $S_{VII}$ och Öster-Risör, såsom vi gjort i fig. 9 å plansch V, så komma å diagrammet isosaliner och isothermer att resa sig mot ytan, antydande ett maximum af salthalt och temperatur utanför Hållö.

Vi ega från professor Ekmans expedition 1877 en sektionslinie, som vi återgifvit i figuren nederst å plansch V i afsigt att jemföra med vår egen i fig. 9 och derigenom åskådliggöra skilnaden mellan tillståndet under vinter och sommar i mellersta Skagerack. Det är anmärkningsvärdt, att isosalinerna äfven här visa en tendens att höja sig på nästan samma ställe i hafvet, utanför Hållö. Naturligtvis är det icke samma vattenlager, som förhålla sig sålunda om sommaren, men tendensen hos de lägre vattenlagren att höja sig mot ytan och derstädes bilda ett område af maximum salthalt, är tydligt markerad äfven då och lemnar en antydning om, att strömningarne i denna trakt af Skagerack måste vara gynnsamma för uppstigandet af vatten från de djupare lagren. Söder om Hållö är förhållandet helt annat, hvarför också de sektioner, vi lagt ifrån Skageracks midt, $S_{III}$ eller $S_{VII}$, in till Gullmarefjordens mynning, icke visa någon höjning af isosalinerna, utan tvärtom sänkning, då man nalkas kusten (se fig. 10 i plansch VI).

Under 33 vattnet ligger här, liksom i föregående sektion, ett mäktigt lager vatten af salthalt 34—35 $^0/_{00}$. I två afseenden företer detta lager likväl bestämda olikheter mot samma slag i Skagen—Christiansands sektioner, nemligen:

*Isosalinerna 34 och 35, som begränsa vattenlagret af 34 $^0/_{00}$ salthalt hafva icke S-form, såsom i Christiansands-linien, utan ega formen* ⁀⌣⁀.

Särdeles tydlig är denna form hos 35 linien, vare sig man betraktar sektionen Göteborg—Ö. Risör, fig. V, pl. IV, eller Hållö—Risör, fig. 9, pl. V. 34 linien visar deremot endast en svag antydan härtill, se fig. 5, pl. IV, och företer för öfrigt samma bågform, som de ofvanför densamma liggande isosalinerna 33, 32 o. s. v.

*34-vattnet är i denna trakt af Skagerack under vintertiden bärare af ett temperaturmaximum, som 1890 i Februari uppgick till omkring 7°,2 C. Samma temperaturmaximum fanns i Skagen-Christiansands-sektionen på större djup invid Danska banken och tillhörde här 35-vattnets öfversta lager.*

Äfven i denna sektion stupa isothermer och isosaliner brantare mot Norges än mot Sverges kust. Det saltaste och varmaste vattnet kommer närmast ytan i stationerna $S_{II}$ och $S_{III}$, se fig. 5, pl. IV, samt i $S_{VII}$, se fig. 9, pl. V.

Bottentemperaturen befanns på största djupet, 630 Meter, i station $S_{VIII}$ vara 5°,0, alltså obetydligt högre än 4°,9 i station $C_{III}$ å Christiansands-linien, salthalten deremot något lägre (35,07 i $S_{VIII}$ och 35,13 i $C_{III}$).

För att man må kunna studera och jemföra med hvarandra förhållandena under vintern och sommaren i denna del af Skagerack, hafva vi å plansch V utlagt sektionen Hållö —Öster Risör, dels efter våra bestämningar d. 14:de Febr. 1890, dels efter professor Ekmans observationer d. 6 Juli 1877, hvilka vi lånat ur den nu under tryckning varande beskrifningen af den Svenska expeditionen 1877. Vi göra här följande anmärkningar:

*Isosalinen 35 har alldeles samma form i Ekmans sektion som i vår, men nivåen hos vattnet af 35 ‰ salthalt synes 1877 om sommaren hafva stått högre än 1890 om vintern.*

Det vill häraf synas, som om de strömförhållanden, hvilka betinga denna egendomliga nivåyta hos oceanvattnet i Skageracks djupaste del, är oupphörligt verkande, eftersom samma form återfunnits hos 35 linien under så olika årstider och med så många års mellanrum, och att vi här hafva framför oss ett konstant drag uti Skageracks hydrografi. Ännu ett bevis föreligger härför uti den sektion, som 1876 utfördes mellan Fredriksværn och Skagen af G. Ekman. Denna sektion är utlagd intill 100 M. djup uti fig. 7 å plansch IX, och man kan genom att dermed jemföra fig. 6, som föreställer sektionen Hållö—Risör efter Professor Ekman 1877 och fig. 5, som föreställer vår sektion 1890 öfvertyga sig, att den sadelformiga fördjupningen hos 35 isosalinen i midten af Skagerack återfinnes på motsvarande plats i längdsektionen (N—S) 1876 samt i tvärsektionen (V—Ö) sommaren 1877 och vintern 1890.

*Oceanvattnets salthalt på de stora djupen i Skagerack var vid tiden för prof. Ekmans expedition (Juli 1877) större än vi funno den (1890 i Februari).*

Detta förhållande kan anses såsom fullt bevisadt genom prof. Ekmans titreringar, jemförda med dem, som herr Forsberg anställt å våra djupvattensprof. Dessa chlorbestämningar äro utförda enligt samma method, och det visar sig, att den af Ekman funna chlor- och salthalten i de djupaste lagren regelbundet utfallit större än våra och att differenserna ej kunna ligga inom analysfelens gränser. Så t. ex. fann:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ekman | d. | 6 | Juli | 1877 | i stat. | 13 | på | 200 | M. djup | Cl[1]) | = | 20,07 | gr.; | salt | = | 35,37. |
| » | » | » | » | » | » | » | » | 420 | » | » | » | = | 20,18 | » | » | = | 35,56. |
| » | » | » | » | » | » | » | » | 440 | » | » | » | = | 20,11 | » | » | = | 35,43. |
| Vinterexpeditionen | » | 14 | Febr. | 1890 | » | » | $S_{VIII}$ | » | 300 | » | » | » | = | 19,92 | » | » | = | 35,12. |
| » | » | » | » | » | » | » | » | » | 400 | » | » | » | = | 19,96 | » | » | = | 35,20. |
| » | » | » | » | » | » | » | » | » | 600 | » | » | » | = | 19,97 | » | » | = | 35,23. |
| » | » | 25 | » | » | » | » | $C_{XII}$ | » | 300 | » | » | » | = | 19,89 | » | » | = | 35,02. |
| » | » | » | » | » | » | » | » | » | 625 | » | » | » | = | 19,92 | » | » | = | 35,09. |

Ville man förklara den högre Cl- och salthalten i Ekmans bestämningar genom olikheter emellan hans och Forsbergs analyser, så skulle man nödgas antaga, att den senare vid hvarje titrering förbrukat 0,3 — 0,4 cc. mindre silfverlösning än den förre för att träffa slutreaktionen.[2]) Detta anse vi ligga utanför försöksfelens möjliga gränser. Huru långt

[1]) Cl-halten i denna kolumn angifves för jemförelses skull uti gramm pr liter, sådan den omedelbart framgår af titreringen, salthalten åter är beräknad på vanligt förut angifvet sätt i ‰.

[2]) Ty för att utfälla halogenerna ur 10 cc. hafsvatten af så hög salthalt åtgingo omkring 28 cc. $^1/_5$ normal silfverlösning.

försöksfelens inflytande verkligen sträcker sig, inser man lätt genom att jemföra de i tabellerna och figurerna utsatta talen, som representera salthalterna å de stora djupen i våra Skageracks-stationer med hvarandra, hvilka ej variera inom vidare gränser än 35,0 och 35,18 $^0/_{00}$.

Äfven Pommerania-expeditionens saltbestämningar från 1872 och Drache-expeditionens från 1884 visa en större salthalt hos djupvattnet i Skagerack än den vi funno 1890. Slutsatsen: att en förändring i riktning af lägre salthalt derstädes inträffat under senare tid, synes oss alltså vara fullt berättigad. Vi våga deremot icke afgöra, huruvida tillräcklig grund finnes för att antaga att äfven bottenlagrens temperatur förändrats, ty här falla differenserna inom observationsfelens gränser. En jemförelse mellan de af olika expeditioner funna bottentemperaturerna i Skageracks största djup må här få plats.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1872 | fann | Pommerania-exp.[1]) | | | å djup | mellan | 500—600 | M. | t. | = 5°,0. |
| 1880 | » | Hansteen-exp.[1]) | vid | 58° 5′ Lat. / 9° 0′ Long. O. | på | 631 | » | t. | = | 5°,0. |
| » | » | Svenska vinter-exp. | » | 58° 28′ 50″ / 9° 43′ 35″ | » | 630 | » | t. | = | 5°,0. |
| » | » | » | » | 58° 0′ 25″ / 8° 57′ | » | 570 | » | t. | = | 4°,9. |
| » | » | » | » | 58° 12′ 15″ / 9° 22′ 15″ | » | 625 | » | t. | = | 4°,9. |
| » | » | » | » | » | » | 645 | » | t. | = | 4°,9. |

Ifall någon temperaturförändring inträffat under de sista årtiondena i Skageracks bottenlager, hvilket icke med säkerhet kan afgöras, så synes den hafva bestått uti en ringa sänkning af vattnets värmegrad.

Vi gå nu att anställa en jemförelse mellan vinter- och sommar-tillståndet i mellersta Skagerack på linien Hållö—Ö. Risör, grundad på prof. Ekmans iakttagelse i Juli 1877 och våra egna i Februari 1890 (se plansch V).[2]) Af sektions-profilerna framgår att:

*Ytlagret under vintern af 32—33 $^0/_{00}$ och det närmast derunder liggande lagret af mellan 33 och 34 $^0/_{00}$ salthalt reduceras om sommaren till obetydlig tjocklek, hvilken i midten af Skagerack knappt uppgår till en eller ett par meter.*

Af plansch V ses, att 33 vattnet om sommaren vid sidorna af Skagerack i Ekmans stat. XV och XI ännu har en tjocklek af öfver 10 Meter, 32 vattnet deremot är så reduceradt till sin mäktighet, att isosalinen 32 ej kunnat utläggas i figuren. Sammalunda är förhållandet uti fig. 6 å plansch IX, der utrymmet ej medgifvit att representera 32 vattnet med dess vanliga färg och der en smal grön (33 vattnets färg) rand angifver hvad som återstår af dessa båda vattenslag under sommartiden. Äfven å fig. 7, som föreställer förhållandena under sommaren 1876 ha både 32 och 33 vattnets lager måst sammanslås till en enda

[1]) Se Mohn, Nordhavets dybder, temperatur og strömninger, p. 81. Endast sådana bestämningar, som utförts med omvändningstermometrar äro här medtagna, Drache-expeditionens observationer i Skagerack gå icke till så stora djup, som 500—600 Meter.

[2]) I denna fig. ha endast de öfre vattenlagren intill 100 M. djup medtagits för utrymmets skull. Tillståndet i de djupare lagren inhemtas från sektionen Göteborg—Ö. Risör, se fig. 5 å plansch IV.

smal rand. Af dessa figurer (5, 6 och 7 å plansch IX) synes äfven tydligt, hvilken förändring, som inträffar i de öfre lagren med sommarens inträde. Ett lager af omkring 30 ‰ salthalt i fig. 6 och 7, markeradt med gul färg, fyller då den plats, som under vintern innehades af 32 och 33 vattnet. Vi göra alltså här en liknande bemärkning, som vid diskussionen af profilen Skagen—Christiansand, nemligen att:

*Vattenlagren af 32 och 33 ‰ salthalt, hvilka om vintern bilda de öfversta lagren i mellersta Skagerack, förträngas under sommaren till större delen af vatten af omkring 30 ‰ (oftast under 30 ‰). Om vintern, då utflödet från Östersjön och Kattegat minskas, intränger åter 32 och 33 vatten utifrån i Skagerack.*

Från ett ställe i sjelfva midten af Skagerack, nemligen från den trakt, der stationen $S_{VII}$ (se kartan å plansch I) är belägen, ega vi observationer af salthalten i lagren intill 100 M. djup från 3 olika tillfällen, nemligen sommaren 1877, vintern 1890 och sommaren 1890. De första äro gjorda af prof. Ekman, de andra af oss under vinterexpeditionen 1890 och den tredje af O. Pettersson under sommaren samma år ombord å kuttern Fawn. En sammanställning af dessa 3 observationsserier är synnerligen belysande för tillståndet under sommar och vinter (se fig. $F_{II}$, $S_{VII}$ och $E_{XIII}$ å pl. V).

| Djup i M. | Ekman. D. 6 Juli 1877. {58° 34′ 14″ Lat. / 10° 11′ 15″ Long. O.} Salt i ‰. | SVII. D. 14 Febr. 1890. {58° 19′ Lat. / 10° 4′ 45″ Long. O.} Salt i ‰. | FII. D. 20 Juli 1890. {58° 17′ Lat. / 9° 56′ Long. O.} Salt i ‰. |
|---|---|---|---|
| 0. | 27,53. | 32,26. | — |
| 5. | 27,79. | — | — |
| 10. | 28,52. | 32,35. | 30,99. |
| 15. | 31,63. | — | 31,61. |
| 20. | *34,49.* | 33,28. | *34,56.* |
| 30. | 34,69. | *34,48.* | 34,78. |
| 40. | — | 34,77. | — |
| 60. | — | 34,95. | 34,83. |
| 80. | — | 35,00. | — |
| 100. | 35,07. | 34,98. | 34,99. |

Man ser, huru ytterligt skarpt gränsen mellan de olika vattenslagen här markerar sig. I synnerhet är öfvergången till 34 vattnet tvär både sommar och vinter, men framför allt under den förra årstiden.

I Ekmans observationer från Juli 1877 ligga de 3 isosalinerna 32, 33, 34 alla sammanträngda inom den ringa distansen af mellan 15 och 20 Meter från ytan. Enligt O. Pettersons iakttagelser från samma månad 1890 ligga äfven isosalinerna 32, 33 och 34 mellan 15 och 20 Meter. Under båda dessa somrar var alltså tillståndet sådant, att det från Kattegat utströmmande lättare vattnet bildade ett ytlager af omkring 16 Meters mäktighet, derunder lågo i tunna lager af högst 1 eller 2 Meter tjocklek resterna af 32 och 33 vattnet, som inströmmat under vintern, men under sommaren till allra största delen bortspolats ur Skagerack af den Baltiska strömmen och straxt derunder med brant öfvergång på omkr. 18 Meters djup 34 vattnet, hvilket åter vid omkring 100 Meter öfvergår nästan omärkligt uti 35 vatten, hvilket fyller de stora djupen i mellersta

Skageracks bassin. Det är icke blott på salthalten, som den plötsliga öfvergången till 34 vattnet vid 18 Meters djup kännes, äfven gashalten hos detta lager är ytterst olika de öfre lagren. O. PETTERSSON tog vid observationsserien d. 20 Juli 1890 gasprof från 15 M. och 20 M. djup, hvilka gåfvo följande resultat:

| Djup i M. | t°C. | Salthalt i ‰. | $N_2$cc. | $O_2$cc. i 1 L. | $\frac{100\,O_2}{N_2+O_2}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 15. | 13°,15. | 31,61. | 11,84. | 5,85. | 33,06. |
| 20. | 7°,40. | 34,56. | 13,23. | 4,87. | 26,93. |

Emellan 15 M. och 20 M. finnes alltså om sommaren en skillnad i gashalten af 1 cc. syrgas och 1,4 cc, qväfve på hvarje liter hafsvatten.

Under vintern finnes från ytan till omkring 15 Meter ett likformigt lager af salthalten 32 . 3 ‰, derpå vidtager 33 vattnet till något mer än 20 Meter, derpå med brant öfvergång 34 vattnet, som slutligen mellan 60 och 80 Meter öfvergår i 35 vatten. Vi göra här samma observation som vid linien Skagen—Christiansand, nemligen:

*34 vattnet är icke utsatt för samma öde som 32 och 33 vattnet, nemligen att till större delen utdrifvas ur Skagerack om sommaren.*

Siffran 34, som i tabellens 2:dra och 4:de kolumn träffas i samma linie som 20 Meters djup, träffas i 3:dje kolumnen i linie med 30 Meter. En blick på tabellen visar alltså att:

*Om sommaren höjes*[1]) *34 vattnets nivå samtidigt med att det under vintern inkomna 33 och 32 vattnet bortsvämmas af den baltiska strömmens vattenmassor, hvilkas salthalt i mellersta Skagerack plägar vara under 30 ‰ eller deromkring.*

Vi hafva sålunda konstaterat, att i sjelfva midten af Skagerack 34 vattnet stiger närmare ytan under sommaren. Detta är i ännu mycket högre grad förhållandet vid sidorna af Skagerack. Man ser af samtliga profiler å planscherna III, IV, V, att alla isosaliner och isothermer sänka sig bågformigt mot kusterna. Denna bågform ega isosalinerna visserligen såväl under vintern som under sommaren, men deras krökningsmått är starkare under den förra årstiden, då de stupa brantare mot Svenska och Norska landgrunden. Man ser af nedersta figuren å pl. V huru 34, 33, 32, 30 o. s. v. isosalinerna räta ut sina bågar då de nalkas kusten, hvilket betyder att:

*Under sommaren stiger det salta vattnet af 34 ‰ närmare ytan än under vintern. Stigningen, som i Skageracks midt från Februari till Juli uppgick till omkring 10 à 12 Meter, är vid kusterna betydligt större. Nordsjövattnet af 34 ‰ flödar alltså om sommaren vida längre in mot kusterna än om vintern. Framför allt blir delta märkbart vid den mera långgrunda Svenska kusten, der 34 vattnet om sommaren går in öfver sandbankar och uti fjordar, hvarifrån det om vintern är fullkomligt utestängdt (se pl. VI, Gullmarfjord).*

Vi egna i det följande ett särskildt kapitel åt förhållandena i de Svenska fjordarne. Vi få då tillfälle att visa, hvilka vigtiga följder detta medför för de genom undervattensbankar från Skageracksdjupet mer eller mindre afspärrade hafsbassinerna och fjordarne.

[1]) Härmed öfverensstämma de observationsserier, som återfinnas på sid. 35, ehuru förhållandet på linien Skagen—Christiansand ingalunda är så tydligt utprägladt som å denna.

Till detta kapitel uppskjuta vi diskussionen af de öfriga af Skandinavien utförda stationer, som icke ligga å linien Göteborg— eller Hållö—Ö. Risör.

Slutligen göra vi angående temperaturförhållandena under sommar och vinter följande iakttagelse:

*Samma vattensort, 34 vattnet, som om vintern var bärare af ett temperaturmaximum, eger om sommaren inom sig ett temperaturminimum. Storleken af dessa maxima och minima är olika under olika år.*

Redan detta förhållande, att 34 vattnets temperatur vexlar tvärt emot årstidens, så att det under vintern är det varmaste, under sommaren det kallaste[1]) lagret i Skagerack, vore tillräckligt för att karakterisera det såsom ett sjelfständigt lager till skillnad ifrån de ofvanför liggande lagren af 33 och 32 vatten, hvilkas temperatur följer med årstidens vexling, äfven ifall det icke utmärkte sig genom så skarpa gränser och så olika salt- och gashalt. I afseende på storleken af dessa minima och maxima må följande sammanställning af temperaturbestämningarne vid de 3 å sid. 44 omnämda observationerna från midten af Skagerack sommaren 1877 och 90 samt vintern 1890 tjena såsom ledning.

| Djup i M. | D. 6 Juli 1877. t° C. | D. 14 Febr. 1890. t° C. | D. 20 Juli 1890. t° C. |
|---|---|---|---|
| 0. | 14°,9. | 3°,3. | — |
| 5. | 14°,5. | — | — |
| 10. | 14°,4. | 3°,4. | 13°,2. |
| 15. | 11°,9. | — | 12°,6.[2]) 13°,15. |
| 20. | 9°,0 (salt = 34). | 4°,9. | 7°,4 (salt = 34). |
| 30. | 7°,1. | 6°,9 (salt = 34). | 6°,9. |
| 40. | — | 7°,1. | *6°,3.* |
| 50. | *4°,7 (min.).* | — | *6°,3 (min.).* |
| 60. | — | *7°,2 (max.).* | 6°,4. |
| 80. | — | 6°,9 (salt = 35). | 6°,6. |
| 100. | 5°,2 (salt = 35). | 6°,8. | — (salt = 35). |
| 200. | 6°,0. | 6°,3. | — |
| 440. | 5°,1. | 5°,1. | — |

*Maxima och minima återfinnas alltså temligen regelbundet på samma djup å detta ställe af hafvet och tillhöra alltid 34 vattnet.*

Vi skola nu försöka närmare studera orsakerna till dessa temperaturmaxima och minima, som under olika årstider anträffas i Skagerack.

Å sidan 39 hafva vi om det maximum, som vi funnit i Februari å linien Skagen—Christiansand yttrat: »att det icke ensamt kan skrifvas på värmeledningens inflytande». Vi skola nu visa, att det förefinnes väsendtliga olikheter mellan de temperaturmaxima, som anträffas på olika ställen inom Skagerack.

[1]) Naturligtvis bortsedt från sjelfva bottentemperaturen, som är konstant eller i det närmaste konstant = + 5° C.

[2]) Två olika prof upphemtades från 15 M. djup, hvilka visade denna skilnad i temperatur. Gränsen mellan de olika vattenslagen ligger tydligen just här.

Temperaturmaximet å Christiansandslinien ligger icke i midten af Skageracksbassinen, utan är förskjutet intill Danska banken, det har valören $= 7°,0$, återfinnes på ett djup af $= 150$ M. och tillhör ej 34 vattnet, utan de öfversta lagren af 35 vattnet.

Temperaturmaximet å linien Hållö—Ö. Risör ligger mera symmetriskt i midten af den djupa bassinen, har högre valör $= 7°,2$, finnes på lägre djup $= 60$ M. (och dertill på samma djup som motsvarande minimum sommartiden) och tillhör vattnet af 34 $^0/_{00}$ salthalt.

Från ännu ett ställe, nemligen stationen $C_{XII}$ (se Christiansandsbåtens tabell, sid. 34), känna vi ett temperaturmaximum, hvilket är anmärkningsvärdt, emedan orten ligger midt emellan de föregående. Högsta temperaturen, 7°,0 C., träffades der på 70 till 100 Meters djup och tillhörde sjelfva gränsen mellan 34 och 35 vattnet.

Ur vinterexpeditionens 1890 observationer kunna vi alltså konstatera följande anmärkningsvärda förhållande:

*Temperaturmaximum i Skagerack, hvilket å linien Skagen—Christiansand var* $= 7°,0$ *och var beläget omedelbart vid sidan af Danska banken å 150 Meters djup, återfanns längre in i Skagerack med högre valör midt i bassinen och vida närmare ytan* (i stat. $C_{XII}$ vid 100 Meter, på linien Hållö—Risör vid 60 Meter).

Man har här allt skäl att uppställa frågan, om dessa maxima härröra af en och samma orsak.

Om man bortser från inströmningar af varmare eller kallare vattenlager i någon viss nivå af hafvet, kunna anledningarne till värmefluktuationer i undervattenslagren vara *a*) värmetransport genom ledning, *b*) vågrörelse och *c*) vertikala, genom värmet förorsakade, strömningar.

Betydelsen i föreliggande fall af dessa 3 orsaker måste granskas särskildt.

*a*) Effekten af hafsvattnets fysiska ledningsförmåga för värme.

Ifall vattnet i Skagerack vore orörligt och fullkomligt stillastående, skulle tillfölje af årstidernas vexling en värmevåg för hvarje sommar nedsändas mot djupet. Värmets fortplantning nedåt genom en vätskepelare är undersökt af professor C. G. Lundqvist,[1]) som funnit att Chlornatriumlösningars värmeledningsförmåga är något lägre än rent vattens, hvars ledningsförmåga uttryckt i de öfliga enheterna[2]) är $k = 0{,}0933$. Men värmets fortplantning på detta sätt är så långsam, att under de förhållanden, som råda i Skagerack, ett från sommaren härstammande temperaturmaximum ej skulle hinna längre än några få Meter nedåt under ett halft års tid.[3]) Vidare fordras för att dylika värmevågor skola fortplanta sig ostörda nedåt, att vattenskikten ligga orubbligt i hvila, lagrade ofvanpå hvarandra. Är detta icke fallet, utan sker omblandning, så verkar naturligtvis värmeledningen i alla fall, men kan icke framkalla något märkbart maximum. Häraf inses, att den fysiska värmeledningen i hafvet, för så vidt man dermed förstår värmets fortplantning genom molekylarrörelse, icke hör till de faktorer, som hydrografen kan räkna med, när det gäller att förklara orsaken till verkligen observerade temperaturmaxima i öppna hafvet.

---

[1]) C. G. Lundqvist: Undersökning af några vätskors ledningsförmåga för värme. Upsala 1869.

[2]) Se Wüllners fysik.

[3]) För utredningen af denna fråga ha vi att tacka professor Lundqvist, som haft godheten sjelf tillämpa resultaten af sin undersökning och sina beräkningar på det här föreliggande problemet.

*b*) Vågrörelsens effekt.

Då molekylarrörelsen icke räcker till att förklara värmetransporten i vertikal led, måste man i nästa rum tänka på massrörelse och särskildt den orbitalrörelse, som vågrörelsen på ytan kan meddela de djupare belägna partiklarna. Det är klart, att denna rörelse måste transportera värme från en nivå i hafvet till en annan och detta i en helt annan skala än molekylarrörelsen kan göra. Frågan är blott, till hvilket djup vågrörelsen från ytan sträcker sig.[1]) Detta är ännu långt ifrån utredt, men af bröderna Webers, Aimés och andras undersökningar kan man sluta till, att denna rörelse sträcker sig till vida större djup än der maxima och minima i Skagerack äro belägna. Vi anse derför, att värmetransporten genom vågrörelsens inflytande kan förorsaka periodiska vexlingar i temperaturen på sådana djup, som 50—60 Meter eller mera, förutsatt att vattenlagren äro nog stillastående, för att detta inflytande skall hinna göra sig gällande ostördt från sommar till vinter. Men om värmemaxima under vintern härrörde från denna orsak borde de återfinnas på nästan samma djup öfverallt i den djupare delen af Skagerack. Detta är, såsom vi ofvan visat, alldeles icke fallet, ty värmemaximet ligger vida högre och är mera utprägladt i midten än vid sidorna af farvattnet. Dertill kommer, att det endast är i midten, som ett motsvarande temperaturminimum utbildar sig om sommaren och detta på samma djup, som maximet om vintern, se tab. å sid. 50. Det ser sålunda ut, som om endast vattnet i centrala delen af Skagerack, öfver dess djupa bassin, vore nog stillastående, för att hinna utbilda ett temperaturmaximum från sommarn till vintern och ett minimum från vinter till sommar. Närmare kusterna är vattenombytet så lifligt, att — såsom vi skola ådagalägga senare — lager af 60 Meters tjocklek och 9° temperatur kunna helt och hållet ombytas mot andra, af endast 4°—6°, under loppet af 5 eller 6 veckor. Under sådana förhållanden kunna temperaturerna ej vara resultat af någon värmetransport eller värmning från ytan.

Om man granskar sektionerna å pl. III, IV, V finner man tydligt, att vattenlagren på linien Christiansand—Skagen i sjelfva mynningen af Skagerack måste vara i vida starkare rörelse, än lagren i midten af Skagerack. Sjelfva formen af dessa vattenlager i Skageracks mynning, hvilken angifves af isosalinerna i sektion 1, visar att de djupare vattenmassorna af någon orsak drages upp öfver Danska banken och inåt Skagerack. Särskildt gäller detta 35 och 34 isosalinerna. I sektionen 9 mellan Hållö och Ö. Risör har åter 35 linien antagit en form, som häntyder på, att i sjelfva centrum af Skagerack, som vid sidorna omkretsas af strömmar, är jemförelsevis lugnt. Äfven är det en erfarenhet hos dem, som seglat öfver mellersta Skagerack, att i midten af farvattnet är ett stort område af strömstillt vatten. Det är just under ytan af detta still-vatten, vi på 60 Meters djup påträffade maximet under vintern och minimet under sommaren 1890. Detta vatten (i stationen $S_{VII}$, $S_{VIII}$ och $C_{XII}$) tillhör rörelsens centrum, under det vattenlagren i stat. $C_{II}$ tillhöra dess periferi. Ja, vi kunna bevisa, att det vatten, som innehöll maximet å linien Hållö—Ö. Risör vid 60 Meters djup, icke har inkommit i Skagerack under samma årstid som vattnet i stat. $C_{II}$ å linien Skagen—Christiansand på 150 Meters djup och alltså icke kan bära samma värmevåg i sitt sköte. Gashalten befanns nemligen högst olika vid de 3 maximipunkterna i stat. $S_{VIII}$, $C_{XII}$ och $C_{II}$, såsom följande sammanställning visar:

[1]) Se här om Boguslawski Oceanographie. 1 kap. Die Wellen.

| Station. | Djup i M. | t° C. | Salt i ‰. | $O_2$ i ccl 1 L. | $100 \frac{O_2}{N^2 + O_2}$. | $N_2$ i cc. pr L. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_{II}$. | 150. | 6°,8. | 35,06. | 6,31. | 32,90. | 12,87. |
| $C_{XII}$. | 100. | 7°,0. | 35,02. | 5,25. | 28,33. | 13,28. |
| $S_{VIII}$. | 60. | 7°,1. | 34,93. | 6,14. | 29,85. | 14,40. |

Af syremängderna i de olika vattnen inses, att vattnet i $C_{XII}$ och $S_{VIII}$ måste hafva befunnit sig längre tid under ytan inne uti Skagerack än i $C_{II}$, eftersom det varit utsatt för relativt större förlust af syre genom inverkan af lefvande organismer. Af qväfvemängderna inses, att vattnet i $C_{XII}$ och ännu mer i $S_{VIII}$ äro öfvermättade med qväfve, relativt till sin temperatur, under det profvet från $C_{II}$ ungefär innehåller en qväfvemängd, som passar till temperaturen. Maximivattnet från $C_{II}$ befinner sig alltså vid nästan samma temperatur nu, vid 150 Meters djup, som då det upptog sin gashalt, hvilken ännu nästan oförminskad finnes deruti. Det ser alltså ut, som om detta vattenlager ej befunnit sig särdeles länge på väg till sin nuvarande plats. Helt annat är förhållandet med vattenprofven från $C_{XII}$ och $S_{VIII}$, hvilkas qväfvehalt anger, att de härstamma från kallare trakter och sedan såsom undervattenslager fått sin temperatur höjd och sin syrehalt reducerad af orsaker, som sannolikt verkat jemförelsevis långsamt.

*Tillfölje häraf anse vi, att det absoluta maximum och minimum af temperatur, som påträffas inom 34 vattnets lager på cirka 60 Meters djup i centrala Skagerack, beror på värmetransport från ofvan, som förnämligast förmedlas genom vågrörelsens inflytande.*

Emellertid är det vigtigt, att göra sig reda för, från hvilken nivå dessa värmevågor utgå, och huru stor temperaturvexlingens amplitud är vid utgångspunkten. Ty värmets fortplantning genom vattenpartiklarnes orbitalrörelse måste likna den fysiska ledningen genom molekylrörelsen deruti, att den är beroende af temperaturdifferensen mellan det vattenskikt, som utsänder och det, som mottager värmet.

Först och främst inser man, att utgångspunkten för dessa värmevågor icke kan vara sjelfva vattenytan, och att de alltså icke utsändas — åtminstone icke direkte — från atmosfären. Ty ytlagret i centrala Skagerack omsättes fullständigt mellan sommar och vinter. Några diagramm, som återfinnas vid sektion 1 å pl. III och sekt. 9 å pl. V och hvilka angifva isosalinernas läge vid ett och samma ställe i mynningen (sekt. 1) och i midten af Skagerack (sekt. 9) under sommar och vinter, visa detta på det tydligaste. Man ser, att det enda lager, som förblir qvar på platsen under årstidernas vexling, är 34 vattnet, hvilket om vintern öfverlagras af bankvattnet (33 vattnet) och om sommaren af Baltiskt vatten. Från gränsytan är det vi tänka oss dessa värmevågor utgå, hvilka under tiden från vintern till sommaren föra 33 vattnets vintertemperatur nedåt till 34 lagrets nedre gräns, under 50—60 M., der det under denna årstid observeras såsom minimum och under tiden mellan sommaren och vintern föra det Baltiska vattnets sommartemperatur nedåt samma djup, för att derstädes bilda vinterns temperaturmaximum. Då dessa variationer uppnått 34 lagrets nedre gräns, börjar ett annat slag af värmetransport, hvilket vi beteckna såsom

*c*) Värmetransport genom vertikala strömningar eller convection.

Uti de lager vi hittills betraktat, d. v. s. ytlagren och 34 vattnet, tillväxer salthalten mer eller mindre raskt med djupet. Differenserna i specifika vigten in situ hos de olika vattenskikten är derigenom så betydande, att temperaturvariationer ej kunna ändra de

ofvanom hvarandra liggande vattenpartiklarnes jemvigt. Derför äro vertikala strömningar föranledda af värmet här uteslutna.

Men när dessa värmevågor uppnått 34 vattnets gräns påträffa de ett mäktigt lager 35 vatten af ytterst likformig och homogen salthalt (se alla sektionsfigurerna). Då salthalten är konstant, blir tyngden af en gifven vattenvolym helt och hållet beroende af temperaturen. Uppvärmes någon del af detta 35 vatten, så utvidgas det och stiger till lagrets öfra gränsyta, afkyles den, så sjunker den till botten tvärsigenom hela det mäktiga lagret. Följden är, att när värmevågens *maximum* ankommer till 35 vattnets nivå, som i figurerna betecknas genom isosalinen 35, så fortplantas densamma allt fortfarande nedåt *genom ledning*, emedan de öfre lagren, som först träffas af värmevågen, förblifva på sin plats. *Minimet* åter fortplantas, då det nått 35 vattnet, vidare nedåt *genom convection* eller sålunda, att 35 vattnets öfversta lager, som träffas af afkylningen, sjunker till botten på grund af sin ökade spec. vigt. Enligt F. L. Ekmans bestämningar väger 1 liter vatten af 35,01 ‰ salthalt omkring 250 milligramm mera vid 7° än vid 5°. Under vår expedition konstaterades ett maximum af öfver 7° vid 60 meters djup under vintern 1890 och på motsvarande ställe i hafvet fann Ekman sommaren 1877 ett minimum af under 5°. Om vi nu antaga, att ett dylikt minimum af något under 5° fortplantar sig nedåt och nedsätter temperaturen från 7° i 35 vattnets öfversta lager med 2°, så inses, att detta öfversta lager efter afkylningen måste på grund af ökad spec. vigt sjunka ned genom alla de följande, som ännu äro under inflytande af den högre temperaturen från den värmevåg, hvars maximum vintern förut passerat 35 vattnets gräns, ända tills det afkylda 35 vattnet uppnått ett lager af dess egen temperatur, hvilket ej inträffar förr än nära bottnen. Hade det maximum, som träffade 35 vattnets gräns, en högre valör än 5°, t. ex. 6°,3, hvilket enligt Pettersson bestämningar var fallet 1890 (efter den föregående blida vintern), så kommer det afkylda öfversta lagret af 35 vattnet ej att sjunka ända till bottnen utan att stanna vid den nivå af 35 vattnet, der det återfinner sin egen temperatur, hvilket torde inträffa vid omkring 200—250 meters djup.

*Endast de lägsta årsminima som inträffa i Skagerack förmå alltså att inverka på dess bottentemperatur.*

Uti det mäktiga lager af 35 ‰ vatten, som fyller Skageracks-bassinen från omkring 100 meter under ytan till botten vid öfver 600 meters djup, herrskar en nedåt långsamt aftagande temperatur, hvilken i den öfre delen af 35 vattnet bestämmes, dels af de från somrarne härstammande temperaturmaxima, hvilka långsamt nedgå mot djupet, dels af de blidare årens temperaturminima. De djupare lagrens temperatur beror på inflytandet af de kallare vintrarnes minima, hvilka sommaren efteråt uppnå 35 vattnets gräns och derifrån nedsända vattenmassor till ett djup motsvarande den afkylning minimet förmått meddela åt 35 vattnet. Sjelfva bottentemperaturen bestämmes af de lägsta årsminima som förekommit, dock så, att den antagligen är något högre än det lägsta af dessa, emedan de sjunkande massorna af afkyldt 35 vatten måste passera något varmare lager på sin väg mot bottnen. Häraf kan man förstå, att bottentemperaturen är omkring 5°, under det professor Ekman sommaren 1877 fann ett minimum af valören 4°,7 på 50 meters djup ofvan 35 vattnets gräns.

Vi hafva förrut ådagalagt, att bottenlagret i Skagerack är något öfvermättadt med qväfve, hvilket bevisar, att det varit utsatt för afkylning sedan det lemnade ytan. Det har en gång haft mellan 6°—7° temperatur och derunder absorberat sin lufthalt, men

har nu blott 5°. Det synes oss omöjligt att förklara, huru en afkylning kunnat träffa vattnet sedan det lemnat ytan, utan att taga hänsyn till de omständigheter vi här ofvan nämnt. Bottenlagret i Skagerack har en gång befunnit sig vid ytan af 35 vattnets nivå och der haft samma temperatur som dess öfversta lager, men har fått densamma nedsatt af de lägsta årsminima som inträffat och sjunkit till botten.

Vinterns temperaturmaximum är endast observeradt ett år, 1890 af vår expedition, men sommarminimet är iakttaget 1877 af Ekmans expedition på 2 punkter i Skageracksdjupet i Juli, och i September samma år af oplodningsfartyget Hansteen. Å samma fartyg observerades den 20 Maj 1880 ett minimum af 5°,9—5°,7 å 73—91 meter och derunder, från 110 meter ett maximum af 6°. Sommaren 1890 observerade O. Pettersson det minimum af omkr. 6°,3 som meddelats å sid. 49.

Valören af sommarminimet är alltså, såsom nämdt är, vexlande. Om vintermaximet vet man i detta afseende ingenting.

Professor Mohn har vid sin bekanta undersökning öfver temperaturens vexlingar i de Norska fjordarne [2]) äfven gjort ett intressant försök att finna ett samband mellan dessa fjordars och Skageracksdjupets bottentemperaturer och årets eller vinterns medeltemperaturer i dessa trakter.

Resultatet deraf är, att bottentemperaturen är högst i hafsbassinerna utanför Norges vestkust på 65:te breddgraden, der bottentemperaturen i Foldenfjord uppgår till 7°,2 C. under det årliga medeltemperaturen är endast 5°,2 och vintermånadernas medeltemperatur är — 0°,5. Hvad Skagerack beträffar, är bottentemperaturen, såsom nämdt är, omkring 5°,0. Årliga medeltemperaturen är = 6°,0 och vinterns medeltemperatur = + 0°,3. Mohn har alltså konstaterat att:

*Skageracks bottentemperatur är 1° lägre än den årliga medeltemperaturen i atmosfären.* Mohn säger att detta *endast* är förhållandet i Skagerack och i trakten deromkring, icke i öfriga bassiner och fjordar i Skandinavien.

*Skageracks bottentemperatur är vida högre* (4°,7) *än vintermånadernas medeltemperatur.* Mohn har visat, att så är förhållandet med alla Skandinaviska djupbassiner och fjordar. Skillnaden mellan bottentemperatur och vintertemperaturen i atmosfären växer med latituden och är störst i Altenfjord (= 11°). Mohn kommer till den slutsats: [3]) »De fundne Dybbassins-Temperaturer kunne saaledes ikke skyldes Luftens Temperatur. Det Vand der befinder sig i Bassinerne maa have faaet sin Temperatur fra andre Kilder, hvor Temperaturen er höjere. Vi henvises til at söge disse i varmere sydligere Egne». Vidare har Mohn funnit, att bottentemperaturen i dessa djupa bassiner och fjordar icke öfverallt är konstant utan underkastad betydliga vexlingar i vissa fjordar (t. ex. i Varangerfjord m. fl.). Han yttrar: [4]) »Det foreliggende Materiale strækker ikke til for at udrede den nærmeste Aarsag til de gjennem Iagttagelserne paaviste variationer af Temperaturen paa Bankerne og i Fjorddybene. Det positive Resultat er, at der existerer Variationer, der synes at være af uperiodisk Natur.»

---

[1]) Se Mohn: Nordhavets dybder etc. temperaturserierna å p. 81.
[2]) Mohn l. c. afd. 6, p. 80 & p. 81—90.
[3]) l. c. p. 90.
[4]) l. c. p. 89.

Man ser af ofvanstående utredning som vi lemnat, att något direkt samband mellan Skageracksbassinens bottentemperatur och de omgifvande kusternas vinter- eller årstemperatur icke förefinnes.

Det centrala Skageracks verkliga vintertemperatur i hafsytan bestämmes af den temperatur, som bankvattnet af 32 och 33 $^0/_{00}$ salthalt medför, hvilket om vintern inkommer från hafvet utanför den Norska vest- eller nordvestkusten. Denna yttemperatur funno vi i Februari 1890 vara något öfver eller under 4°. Bankvattnets understa lager hafva något högre temperatur, och det är denna, som i första hand blir bestämmande för det om sommaren uppträdande temperaturminimet och i sista hand för bottentemperaturen. Valören af det förra kan vexla från år till år, och det är antagligt, att den föregående vinterns karaktär inverkar derpå. Så påminna vi t. ex. om, att vintern 1876—77 var ovanligt sträng och att vintern 1890 deremot var ovanligt blid, hvilket kan stå i sammanhang med, att Ekman sommaren 1877 fann valören 4°,7 och Pettersson sommaren 1890 valören 6°,3 hos årsminimet. På den senare, nemligen bottentemperaturen, inverka icke annat än de lägsta årsminima som förekomma under tidernas lopp.

### Observationer å linierna Väderöarne—Fredriksværn och Fredriksværn—Koster.

Utförda med kanonbåten Alfhild, kapten Kempff, d. 13—17 Febr. 1890.

Dessa observationer verkställdes af R. Ekman och E. Scholander. Kanonbåten lemnade Fjellbacka skärgård den 13 Febr. på morgonen och gjorde sin första station $A_I$ norr om Väderöarne (se kartan å plansch I). Derpå följde stationerna $A_{II}$, $A_{III}$, $A_{IV}$, $A_V$ under dagens lopp å de platser som angifvas i kartan. Meningen var, att sektionslinien skulle träffa norra sluttningen af Skageracksdjupet, hvilket linien Hållö—Ö. Risör genomskär i dess mellersta del och linien Skagen—Christiansand i dess sydliga kant. För detta ändamål lades sektionslinien V. t. N. från Väderöarne ut mot station $A_{III}$ och derifrån nordvestligt mot Fredriksværn. Följande dagen gjordes stationerna $A_{VI}$, $A_{VII}$, $A_{VIII}$, hvarpå kanonbåten ingick till Strömstad öfver natten för att få ersatt en lodlina som brustit vid upplodningen af det stora djupet i $A_{VIII}$. Den 15:de upptogs arbetet vid stationen $A_{VIII}$, der en fördjupning i hafsbotten af intill 400 meter förefinnes, hvilken är isolerad genom en bred bank af mindre än 200 meters djup från det stora Skageracksdjupet och äfvenledes, såsom kartan visar, från den innanför och N. om Kosteröarne belägna långsträckta fördjupningen, som plägar benämnas Koster-Ränna, hvars norra utgrening sträcker sig ganska nära intill den fördjupning norr om Thorbjörnskär, hvarest station $A_{VIII}$ är belägen. $A_{IX}$ ligger inom Kosterrännans djupbassin, skiljd från $A_{VIII}$ genom en bank på omkr. 30 meters djup.

Under samma dag undersöktes Kosterrännan genom stationerna $A_{IX}$—$A_{XII}$, hvilka stationer icke utsatts på kartan i brist på utrymme. Den 16:de gjordes stationerna $A_{XIII}$ och $A_{XIV}$ utefter kusten mellan Väderöarne och Hållö samt st. $A_{XV}$ omkr. 15′ utanför Gullmarfjordens mynning. Den 17:de togs en sektion in uti Gullmarfjorden, till närheten af Bornöarne, der ishinder mötte. Dessa stationer äro ej heller utsatta å kartan, men återfinnas i tabellerna under rubrikerna $A_{XIII}$—$A_{XIX}$.

Vi upptaga här Alfhilds observationstabeller, men lemna diskussionen af de resultat, som erhöllos på längdsektionen utefter Svenska kusten samt i Gullmarefjorden till en följande afdelning, som afhandlar tillståndet i de Svenska fjordarne.

Sektionerna Väderöarne—Fredriksværn och Fredriksværn—Strömstad äro i profil återgifna i fig. 7 och 8 å plansch V. Som några af vattenprofven från de större djupen å dessa linier misslyckats eller gifvit tvifvelaktiga resultat,[1]) hafva vi befunnit oss i en viss osäkerhet vid uppdragandet af isosalinen 34 och vid återgifvandet af alla data, som tillhöra de stora djupen, synnerligast å sektionen Fredriksværn—Strömstad. Vi hafva endast medtagit sådana observationer, som vi efter sträng granskning funnit alldeles säkra och uteslutit alla andra resultat, utan att söka finna någon tolkning af desamma.

»Alfhilds» hydrografiska journal.

| Station. A. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I[2]) | 13 | 8,45 f. m. | 58° 37′ 30″ 11° 3′ 15″ | 0 | +3°,0 | 16,16 | 29,25 | 28,65 |
| | | | | 10 | 3°,7 | 16,54 | 29,93 | 29,30 |
| | | | | 20 | 3°,4 | 17,00 | 30,77 | 30,10 |
| | | | | 30 | 4°,1 | 18,24 | 33,00 | 32,22 |
| | | | | 40 | — | — | — | — |
| | | | | 45 | — | — | — | — |
| | | | | 50 | 5°,4 | 19,13 | 34,59 | 33,74 |
| | | | | 54 | 5°,6 | 19,11 | 34,55 | 33,70 |
| | | | | 65 | — | — | — | — |
| I *a* | 13 | 9,30 f. m. | — | 0 | 2°,3 | 15,68 | 28,39 | 27,83 |
| II[3]) | 13 | 9,45 f. m. | 58° 38′ 50″ 10° 46′ 30″ | 0 | 2°,1 | 16,45 | 29,77 | 29,15 |
| | | | | 10 | 3°,8 | 18,64 | 33,71 | 32,90 |
| | | | | 20 | 4,°4 | 18,98 | 34,32 | 33,48 |
| | | | | 30 | 4°,6 | 19,07 | 34,48 | 33,64 |
| | | | | 40 | 4°,6 | 19,20 | 34,72 | 33,87 |
| | | | | 50 | 4°,0 | 18,80 | 33,99 | 33,17 |
| | | | | 60 | — | — | — | — |
| | | | | 70 | — | 18,10 | 32,74 | 31,98 |
| | | | | 80 | — | — | — | — |
| | | | | 85 | — | — | — | — |
| | | | | 92 | 5°,2 | 19,48 | 35,21 | 34,33 |
| II *a* | 13 | 10,38 f. m. | — | 0 | 3°,8 | 18,74 | 33,88 | 33,06 |
| *b* | » | 10,45 f. m. | — | 0 | 3°,8 | 18,82 | 34,08 | 33,21 |
| *c* | » | 11 f. m. | — | 0 | 3°,8 | 18,74 | 33,88 | 33,06 |
| III[4]) | 13 | 11,15 f. m. | 58° 40′ 25″ 10° 27′ 35″ | 0 | +3°,8 | 18,81 | 34,01 | 33,19 |
| | | | | 10 | 3°,7 | 18,77 | 33,94 | 33,12 |
| | | | | 20 | 4°,6 | 19,04 | 34,42 | 33,58 |
| | | | | 30 | 5°,2 | 19,37 | 35,01 | 34,14 |
| | | | | 100 | 4°,8 | 19,31 | 34,91 | 34,04 |
| | | | | 140 | 5°,1 | 19,46 | 35,16 | 34,28 |
| III *a* | 13 | — | — | 0 | 3°,8 | 18,69 | 33,80 | 32,99 |
| *b* | » | — | — | 0 | 4°,0 | 18,76 | 33,98 | 33,11 |
| *c* | » | — | — | 0 | 3°,5 | 18,64 | 33,70 | 32,89 |
| IV[5]) | 13 | 1,30 e. m. | 58° 48′ 50″ 10° 18′ 25″ | 0 | 2°,6 | 17,08 | 30,91 | 30,23 |
| | | | | 10 | 3°,0 | 18,54 | 33,52 | 32,72 |
| | | | | 20 | 4°,0 | 18,81 | 34,02 | 33,20 |
| | | | | 30 | 3°,6 | 18,73 | 33,87 | 33,05 |
| | | | | 40 | 4°,2 | 18,88 | 34,14 | 33,31 |
| | | | | 50 | 4°,0 | 18,91 | 34,19 | 33,36 |
| | | | | 70 | 4°,9 | 19,11 | 34,55 | 33,70 |
| | | | | 100 | 5°,4 | 19,46 | 35,15 | 34,27 |
| | | | | 150 | 5°,2 | 19,41 | 35,07 | 34,19 |
| | | | | 170 | 5°,4 | 19,46 | 35,18 | 34,30 |
| IV *a* | 13 | 2,35 e. m. | — | 0 | 3°,1 | 18,46 | 33,38 | 32,59 |
| V[6]) | 13 | 3,10 e. m. | 58° 55′ 25″ 10° 8′ 50″ | 0 | 2°,4 | 16,97 | 30,70 | 30,03 |
| | | | | 10 | 3°,4 | 17,36 | 31,41 | 30,70 |
| | | | | 20 | 4°,4 | 18,42 | 33,27 | 32,47 |

[1]) Derigenom att skäl finnes att misstänka, att den isolerande vattenhemtaren slutit sig i förtid.
[2]) Djup till botten = 78—54 m. — [3]) Djup till botten = 92 m. — [4]) Djup till botten = 146 m. — [5]) Djup till botten = 175 m. — [6]) Djup till botten = 130 m.

| Station. A. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | 13 | — | — | 30 | +4°,1 | 18,16 | 32,80 | 32,03 |
| | | | | 40 | 4°,8 | 18,63 | 33,64 | 32,83 |
| | | | | 50 | 4°,8 | 18,78 | 33,98 | 33,15 |
| | | | | 70 | 5°,1 | 19,02 | 34,42 | 33,58 |
| | | | | 100 | 4°,6 | 18,80 | 34,01 | 33,18 |
| | | | | 130 | 5°,2 | 19,17 | 34,68 | 33,82 |
| V*a* | — | — | — | 0 | 2°,8 | 16,83 | 30,45 | 29,79 |
| VI [1]) | 14 | 9,30 f. m. | 58° 57′ 45″ 10° 21′ 25″ | 0 | 2°,4 | 16,59 | 30,03 | 29,38 |
| | | | | 10 | 2°,4 | 16,60 | 30,06 | 29,41 |
| | | | | 20 | 4°,0 | 18,04 | 32,64 | 31,87 |
| | | | | 30 | 4°,2 | 18,62 | 33,68 | 32,87 |
| | | | | 70 | 4°,3 | 18,52 | 33,51 | 32,70 |
| [2]) | | | | 95 | 4°,3 | 18,39 | 33,26 | 32,46 |
| VII [3]) | 14 | 11 f. m. | 59° 00′ 00″ 10° 32′ 00″ | 0 | 2°,2 | 16,39 | 29,66 | 29,04 |
| | | | | 10 | 2°,6 | 16,88 | 30,55 | 29,79 |
| | | | | 20 | 2°,6 | 16,77 | 30,34 | 29,58 |
| | | | | 30 | 2°,6 | 17,59 | 31,83 | 31,11 |
| | | | | 40 | 3°,8 | 17,86 | 32,31 | 31,55 |
| | | | | 50 | 4°,4 | 19,07 | 34,49 | 33,64 |
| | | | | 70 | 4°,4 | 18,63 | 33,70 | 32,89 |
| | | | | 100 | 4°,4 | 18,64 | 33,73 | 32,92 |
| [4]) | | | | 140 | 4°,7 | 18,92 | 34,23 | 33,38 |
| VII | 14 | 11,45 f. m. | — | 0 | 2°,1 | 16,46 | 29,79 | 29,16 |
| VIII [5]) | 15 | 8,30 f. m. | 59° 2′ 8″ 10° 46′ 00″ N. om Torbjörn-skär. | 0 | 1°,8 | 16,24 | 29,40 | 28,79 |
| | | | | 10 | 2°,1 | 16,54 | 29,93 | 29,30 |
| | | | | 20 | 3°,8 | 17,45 | 31,59 | 30,86 |
| | | | | 30 | 4°,2 | 18,18 | 32,88 | 32,12 |
| | | | | 40 | 5°,3 | 18,83 | 34,04 | 33,22 |
| | | | | 50 | 5°,8 | 19,22 | 34,75 | 33,89 |
| | | | | 70 | 5°,8 | 19,56 | 35,35 | 34,47 |
| | | | | 250 | 5°,8 | 19,60 | 35,32 | 34,43 |
| | | | | 300 | 5°,8 | 19,63 | 35,38 | 34,49 |
| [6]) | | | | 400 | 5°,5 | 19,63 | 35,38 | 34,49 |
| IX [7]) | 15 | 11,40 | 59° 0′ 20″ 10° 54′ 15″ Koster ränna. | 0 | 1°,9 | 16,01 | 28,98 | 28,39 |
| | | | | 10 | 2°,2 | 16,56 | 29,97 | 29,34 |

| Station. A. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IX | 15 | — | — | 20 | +3°,6 | 17,42 | 31,52 | 30,82 |
| | | | | 30 | 4°,2 | 17,98 | 32,52 | 31,77 |
| | | | | 40 | 4°,4 | 18,29 | 33,09 | 32,31 |
| | | | | 50 | 4°,8 | 18,61 | 33,65 | 32,84 |
| | | | | 70 | 5°,6 | 19,56 | 35,34 | 34,46 |
| | | | | 230 | 6°,0 | 19,73 | 35,67 | 34,77 |
| IX*a* | — | — | — | 0 | 1°,8 | 16,01 | 28,97 | 28,38 |
| X [8]) | 15 | 1,15 e. m. | 59° 1′ 35″ 11° 7′ 45″ Sækken. | 0 | 1°,8 | 15,37 | 27,82 | 27,28 |
| | | | | 10 | 2°,6 | 16,94 | 30,65 | 29,98 |
| | | | | 20 | 3°,6 | 17,50 | 31,66 | 30,95 |
| | | | | 30 | 4°,0 | 17,85 | 32,29 | 31,54 |
| | | | | 40 | 4°,8 | 18,34 | 33,16 | 32,37 |
| | | | | 50 | 5°,0 | 18,42 | 33,30 | 32,51 |
| | | | | 70 | 6°,3 | 19,16 | 34,65 | 33,79 |
| | | | | 100 | 6°,3 | 19,37 | 35,00 | 34,13 |
| | | | | 120 | 6°,4 | — | — | — |
| | | | | 130 | 6°,6 | 19,41 | 35,08 | 34,20 |
| XI [9]) | 15 | 2,30 e. m. | 58° 54′ 27″ 11° 4′ 10″ Koster ränna. | 0 | 2°,2 | 15,95 | 28,87 | 28,28 |
| | | | | 10 | 2°,2 | 16,17 | 29,27 | 28,66 |
| | | | | 20 | 2°,4 | 16,75 | 30,32 | 29,66 |
| | | | | 30 | 4°,0 | 17,81 | 32,22 | 31,47 |
| | | | | 40 | 4°,6 | 18,37 | 33,23 | 32,43 |
| | | | | 50 | 4°,9 | 18,72 | 33,88 | 33,06 |
| | | | | 70 | 5°,7 | 19,16 | 34,67 | 33,81 |
| | | | | 100 | 5°,6 | 19,40 | 35,07 | 34,19 |
| | | | | 150 | 5°,6 | 19,57 | 35,39 | 34,49 |
| | | | | 190 | 5°,8 | 19,66 | 35,54 | 34,64 |
| XII [10]) | 15 | 4,40 e. m. | 58° 47′ 30″ 11° 5′ 5″ Koster ränna. | 0 | 1°,6 | 15,72 | 28,48 | 27,91 |
| | | | | 10 | 2°,2 | 16,08 | 29,10 | 28,50 |
| | | | | 20 | 2°,4 | 16,28 | 29,48 | 28,86 |
| | | | | 30 | 2°,4 | 16,54 | 29,94 | 29,30 |
| | | | | 40 | 3°,9 | 18,00 | 32,56 | 31,80 |
| | | | | 50 | 5°,2 | 18,93 | 34,24 | 33,40 |
| | | | | 70 | 5°,1 | 18,92 | 34,23 | 33,39 |
| | | | | 100 | 5°,2 | 19,16 | 34,66 | 33,80 |
| | | | | 150 | 5°,7 | 19,44 | 35,15 | 34,27 |
| | | | | 230 | 5°,6 | 19,73 | 35,67 | 34,76 |

[1]) Djup till botten = 110 m. — [2]) Bottenprof. — [3]) Djup till botten = 150 m. — [4]) Tog botten vid 140 m. — [5]) Djup till botten = 430 m. — [6]) Tog botten vid 400 m. — [7]) Djup till botten = 230 m. — [8]) Djup till botten = 130 m. — [9]) Djup till botten = 190 m. — [10]) Djup till botten = 230 m.

| Station. A. | Februari. Dat. | Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XIII [1]) | 16 | 9,30 f. m. | 58° 31′ 5″ 11° 6′ 45″ S. om Väderö. | 0 | +2°,2 | 15,01 | 27,19 | 26,67 |
| | | | | 10 | 2°,2 | 15,19 | 27,52 | 26,98 |
| | | | | 20 | 2°,3 | 15,29 | 27,70 | 27,16 |
| | | | | 30 | 2°,2 | 15,75 | 28,52 | 27,94 |
| | | | | 40 | 4°,5 | 18,53 | 33,46 | 32,66 |
| | | | | 50 | 5°,5 | 19,22 | 34,78 | 33,92 |
| | | | | 65 | 5°,2 | 18,95 | 34,29 | 33,45 |
| XIV [2]) | 16 | 11,30 f. m. | 58° 19′ 40″ 11° 6′ 45″ V. om Hållö. | 0 | 2°,0 | 15,30 | 27,71 | 27,17 |
| | | | | 10 | 2°,1 | 15,61 | 28,27 | 27,70 |
| | | | | 20 | 2°,6 | 15,85 | 28,69 | 28,11 |
| | | | | 30 | 2°,4 | 15,86 | 28,71 | 28,13 |
| | | | | 40 | 3°,0 | 16,53 | 29,92 | 29,28 |
| | | | | 50 | 3°,0 | 16,74 | 30,30 | 29,64 |
| | | | | 67 | 5°,2 | 19,50 | 35,25 | 34,36 |
| XV [3]) | 16 | 12,45 f. m. | 58° 12′ 25″ 10° 58′ 30″ Utanför Gulmarefj. | 0 | 2°,2 | 17,20 | 31,12 | 30,43 |
| | | | | 10 | 2°,6 | 16,14 | 29,22 | 28,62 |
| | | | | 20 | 2°,6 | 16,77 | 30,35 | 29,70 |
| | | | | 30 | 2°,8 | 17,13 | 30,98 | 30,30 |
| | | | | 40 | 3°,2 | 17,63 | 31,88 | 31,15 |
| | | | | 50 | 4°,2 | 18,98 | 34,32 | 33,48 |
| | | | | 100 | 4°,8 | 19,19 | 34,71 | 33,85 |
| | | | | 140 | 5°,2 | 19,17 | 34,67 | 33,81 |
| XVI [4]) | 17 | 8,40 f. m. | Gulmarefj. | 0 | 0°,0 | 1,098 | — | — |
| | | | | 10 | 1°,6 | 14,93 | 27,06 | 26,53 |
| | | | | 20 | 2°,0 | 15,29 | 27,70 | 27,15 |

| Station. A. | Februari. Dat. | Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XVI | 17 | — | — | 30 | +3°,1 | 16,37 | 29,63 | 29,00 |
| | | | | 40 | 5°,2 | 18,61 | 33,65 | 32,85 |
| | | | | 50 | 4°,9 | 18,68 | 33,78 | 32,97 |
| | | | | 70 | 5°,0 | 19,25 | 34,80 | 33,93 |
| | | | | 100 | 4°,4 | 19,37 | 35,00 | 34,13 |
| | | | | 130 | 4°,2 | 19,24 | 34,78 | 33,91 |
| XVII [5]) | 17 | — | Gulmarefj. | 0 | 0°,1 | 0,58 | — | — |
| | | | | 10 | 1°,7 | 14,95 | 27,08 | 26,58 |
| | | | | 20 | 2°,2 | 15,58 | 28,20 | 27,65 |
| | | | | 30 | 3°,0 | 16,48 | 29,81 | 29,18 |
| | | | | 40 | 5°,3 | 18,54 | 33,53 | 32,73 |
| | | | | 50 | 5°,4 | 18,76 | 33,93 | 33,11 |
| | | | | 70 | 5°,1 | 19,24 | 34,79 | 33,93 |
| | | | | 100 | 4°,5 | 19,37 | 35,01 | 34,14 |
| XVIII [6]) | 17 | 11,25 f. m. | Gulmarefj. mynning. | 0 | 1°,0 | 14,54 | 26,35 | 25,88 |
| | | | | 10 | 1°,4 | 14,72 | 26,67 | 26,19 |
| | | | | 20 | 2°,1 | 15,47 | 28,01 | 27,47 |
| | | | | 30 | 3°,0 | 16,46 | 29,79 | 29,16 |
| | | | | 40 | 5°,1 | 18,33 | 33,15 | 32,37 |
| | | | | 55 | 5°,2 | 18,89 | 34,16 | 33,33 |
| XIX [7]) | 17 | 12,45 e. m. | Islands-bergs hufvud. | 0 | 1°,4 | 13,52 | 24,52 | 24,12 |
| | | | | 10 | 1°,3 | 14,15 | 25,65 | 25,21 |
| | | | | 20 | 1°,5 | 14,65 | 26,54 | 26,07 |
| | | | | 30 | 2°,8 | 16,10 | 29,15 | 28,55 |
| | | | | 37 | 3°,6 | 16,28 | 29,47 | 28.86 |

Vid en blick på kartan i plansch I märker man, att stationen $A_{III}$ ligger ungefär midt i nordliga delen af Skagerack på omkring 24 eng. mils afstånd från $S_{VII}$. Vid denna breddgrad har djupet förminskats från 500—600 Meter till omkring 200 Meter. Botten bildar nu en bred undervattensplatå med ojemn yta, som längre norr ut, utanför Hvaloäarne och mot Christianiafjorden, eger fördjupningar och rännor af ända till 400 Meters djup. Äfven längs Svenska kusten, innanför Kosteröarne, går en dylik ränna, afspärrad såväl från Christianiafjordens djupa bassiner, som från det stora Skageracks-djupet, genom den bank, hvarpå Kosteröarne och Väderöarne äro belägna. Slutligen bildar Gullmarefjordens inre del en fjordbassin af 120—130 Meters djup, afspärrad vid mynningen af den Svenska strandbanken på ett djup af 35—40 Meter.

[1]) Djup till botten = 65 m. — [2]) Djup till botten = 67 m. — [3]) Djup till botten = 140 m. — [4]) Djup till botten = 130 m. — [5]) Djup till botten = 100 m. — [6]) Djup till botten = 55 m. — [7]) Djup till botten = 37 m.

Sektionen Väderöarne—Fredriksværn, fig. 7 å plansch V, visar, jemförd med sektionen Hållö—Ö. Risör, fig. 9 å samma plansch, det märkliga förhållandet, att 33 vattnet här i norra Skagerack igen uppträder vid ytan,[1]) sedan det i mellersta Skagerack nästan öfverallt varit öfvertäckt af ett 20 Meter tjockt lager af lägre salthalt, 32 $^0/_{00}$ och temperatur. Endast på ett litet område nära Hållö, i sektionen fig. 9, går 33 vattnet i dagen. Såsom man kan öfvertyga sig genom granskning af sektionerna i fig. 9, pl. V, och fig. 1, pl. III, åtföljes 33 isosalinen alltid på det närmaste af isothermen 4°. Äfven på det område i norra Skagerack, der 33 vattnet ånyo uppträder vid ytan, åtföljes det af en högre temperatur, som ligger nära 4°, ehuru den ej fullt uppnår detta värde, så långt mot norr i Skagerack. Sammanställningen af Skandinaviens och Alfhilds observationer visa alltså, att midt i nordliga Skagerack ett isoleradt område af högre salthalt (33 vatten) och temperatur (4° och deromkring) uppträder, hvilket angifves i kartan å plansch II.

I fig. 8, som föreställer sektionen Fredriksværn—Strömstad, tvärs öfver Christianiafjordens mynning, ser man tydligen inflytandet af det från Glommen och Christianiafjorden utströmmande färskare vattnet, hvilket förorsakar att isosaliner och isothermer sänka sig vid station $A_{VII}$ och $A_{VI}$. Detta vatten under 30 $^0/_{00}$, hvilket på kartan i plansch II är betecknadt med ljusgul färg, tyckes vid sin utströmning i Skagerack vilja dela sig i två strömmar, hvilket förklarar, att konturerna af 32 vattnet i kartan, plansch II, visa tungform — ett mycket vanligt förhållande öfverallt, der tvenne strömmar af olika temperatur mötas i hafvet och först observeradt vid Golfströmmens möte med den arktiska strömmen, söder om Newfoundlands kust. En antydan om dessa strömningar hafva vi äfven i sektionen 7, vid stationerna $A_V$ och $A_{IV}$. Dessa båda stationer ligga tydligen inom ett område, der vatten af olika slag mötas och blandas,[2]) och deraf torde det ojemna förlopp, som isosalinerna och isothermerna antaga närmast Norska kusten, kunna förklaras. Hufvudmassan af det från N. och NO. kommande färskare vattnet söker sig väg längs Norska kusten och mötes der af 32 vatten, med hvilket det uppblandas till ett vatten af mellan 30 och 32 $^0/_{00}$ salthalt, hvilket fortsätter sin väg utmed Norges kust, bildande den s. k. Norska strömmen, hvilken med en hastighet af 10 eng. mil i dygnet sätter mot SV., tvärtemot den herskande vindriktningen. Det var denna ström, som vållade den stora afdriften hos Skandinavien under dess 9:de och 10:de station. Fartyget befann sig då uti vatten af 30,5—31,6 $^0/_{00}$ salthalt (se Skandinaviens tabeller, stat. $S_{IX}$ och $S_X$). Dessa observationer gifva äfven upplysning om den Norska strömmens mäktighet utanför Ö. Risör under vintern, hvarför vi här citera dem.

[1]) Detta förhållande, att i norra Skagerack utanför Svenska kusten mellan Hållö och Väderöarne uppträder ett område med salthalts- och temperaturmaximum, står naturligtvis i sammanhang med den redan af F. L. Ekman 1869 gjorda iakttagelsen, att salthalten i ytan längs Bohusläns kust är störst i trakten mellan Hållö och Fjellbacka. Ackermann (Beiträge zur phys. Geographie der Ostsee. Hamburg 1883. p. 152) uppställer till förklaring häraf följande hypothes, hvars riktighet vi skola finna bekräftad i det följande: »Es dürfte hier ein Fall vorliegen wie es oben schon angedeutet wurde dass nämlich das salzigere Tiefenwasser (in diesem speciellen Falle das der norwegischen Küstenrinne, welche an Bohusläns Küste ihr Ende erreicht) auf seichteren Grund auftreibt und so eine lokale Erhöhung des Salzgehaltes der Oberfläche bewirkt.»

[2]) Ett annat exempel på huru 2:ne strömmar af olika salthalt som mötas grena ut sig i tungform synes på kartan i plansch II vid trakten N. om Skagen, der utströmmande Kattegatsvatten och ingående bankvatten af 32 och 33 $^0/_{00}$ mötas. Alldeles samma formation återfinnes i kartan på plansch IX utanför Norges kust vid 63—64 breddgraden.

Se Mohn l. c. p. 168.

| Station. | Tid. | Plats. | Djup i M. | t. ° C. | Salt i ‰. |
|---|---|---|---|---|---|
| $S_{IX}$ | $18^{14}/_{2}90$ | 58° 41′ Lat. 9° 24′ Long. | 0 | 3°,3 | 31,61 |
| | | | 10 | 3°,8 | 32,25 |
| | | | 20 | 4°,1 | 33,03 |
| | | | — | — | — |
| $S_{X}$ | $18^{14}/_{2}90$ | 58° 42′ Lat. 9° 20′ Long. | 0 | — | 30,58 |
| | | | 10 | 3°,0 | 30,80 |
| | | | 20 | 3°,8 | 32,11 |
| | | | 30 | 4°,4 | 33,02 |

*Man ser häraf att denna starka hafsström har mycket ringa mäktighet.* Närmast Norska landet på ett afstånd från Ö. Risör[1]) af omkring 3 eng. mil (stat. $S_X$) har den icke fullt 20 Meters mäktighet, längre ut 6—7 eng. mil från kusten (i stat. $S_{IX}$) har dess vattenmassa icke 10 Meters tjocklek. Deremot har den såsom kartan visar en ansenlig bredd (omkr. 14 eng. mil eller mer). I sektionen Skagen—Christiansand ligger stat. $C_{VI}$ inom den Norska strömmens område (se fig. 1 å plansch III), hvilken här har ett djup af öfver 40 Meter. Utanför Lindesnæs och Lister, der strömmen gör sin stora krökning mot V. och N.V., synes en förändring inträffa med densamma analog med den, som dess vattenmassor voro utsatta för vid dess krökning mot sydvest innerst uti Skageracksbugten. Strömmen visar nemligen här en tendens att grena ut sig i tungform, hvaraf en gren synes vilja fortsätta vesterut under det hufvudmassan följer kusten. Samtidigt uppblandas dess vatten med saltare vatten af 32—33 ‰ halt och deröfver och Norska strömmen fortsätter med något ökad salthalt i sin nya riktning utefter Norges sydvestra och vestra kust. De observationer herr Hamberg tog under resan från Christiansand till Bergen och tillbaka äro anställda uti strömmens längdriktning och tyckas ligga än inom än utanför dess strömfåra. Då alltså ingen tvärsektion af densamma föreligger från trakten vester om Christiansand, blir hvarje försök att följa dess förlopp utanför Norges vestkust osäkert, och vi måste inskränka oss till att, såsom skett å plansch X, angifva, hvilka vattenlager som vid observationstiden befunno sig vid ytan utan att våga uppdraga någon skarp gräns mellan det utströmmande lagret och de ingående. Så mycket tyckes emellertid vara säkert, att den Norska strömmen äfven V. om Lindesnæs är en ytström af föga mäktighet, och att under den utströmmande vattenmassan rörer sig i motsatt riktning ett annat lager af 33 ‰ salthalt inåt Skagerack, liksom fallet är om sommaren, såsom Pommerania först påvist genom direkta strömmätningar utanför Lindesnæs och Bukke fjord.

På Svenska sidan tänka vi oss vattenlagren i stat. $A_I$, $A_{II}$ och $A_{IX}$ af 28, 29, 30 ‰ salthalt alla med en temperatur under 4° i rörelse norrut för att vid Christianiafjordens mynning förena sig med denna fjords och Glommens vattenmassor. Denna s. k. Svenska eller Baltiska ström, emedan den ytterst leder sitt ursprung från det ur Öster-

[1]) Det må här anmärkas att orten för stationerna $S_{IX}$ och $S_X$ liksom äfven för de föregående ytprofven är ganska osäkert bestämd på grund af mörker och af strömmen förorsakad afdrift. De här uppgifna distanserna äro derför endast tillnärmelsevis riktiga.

sjön utströmmande vattnet, är genom en ganska skarp gräns skild från det underliggande 32- och 33-vattnet, »bankvattnet» såsom vi benämndt detsamma. Af lodningarne i stat. $A_I$ och $A_{II}$ kunna vi bedöma den Svenska strömmens mäktighet och utsträckning, liksom vi i det föregående af stationerna $S_{IX}$ och $S_X$ bestämt den Norska strömmens.

| Station. | Tid. | Plats, | Djup i M. | t. °. | Salt i ‰. |
|---|---|---|---|---|---|
| $A_I$ | $18^{13}/_{2}90$ | N. om Väderöarne | 0 | 3°,0 | 28,65 |
| | | | 10 | 3°,7 | 29,30 |
| | | | 20 | 3°,7 | 30,10 |
| | | | 30 | 4°,2 | 32,22 |
| | | | 50 | 5°,4 | 33,74 |
| $A_{II}$ | $18^{13}/_{2}90$ | 58° 38′ 50″ Lat. 10° 46′ 30″ Long. | 0 | 2°,1 | 29,15 |
| | | | 10 | 3°,8 | 32,90 |
| | | | 20 | 3°,4 | 33,48 |

Utanför Väderöarne i stat. $A_I$ är Svenska strömmen omkr. 20 M. djup, men 9 eng. mil längre mot V. i stat. $A_{II}$ har den icke 10 Meters mäktighet. Dess undre gräns är öfverallt skarpt markerad genom en brant öfvergång från 30 till 32 ‰; det är anmärkningsvärdt, att vattenslagen mellan 30—32 här nästan alldeles saknas, hvilka dock spela en så stor roll vid den Norska sidan af Skagerack uti den der framgående Norska strömmen. Vattenslagen af lägre salthalt än 30 ‰ äro i kartan å plansch II utlagda med ljusgul färg, vattnet mellan 30—32 ‰ med gröngul. Tillfölje af detta beteckningssätt kommer den Baltiska strömmen under sitt lopp längs Svenska kusten att å kartan markeras med ljusgul färg (emedan dess vattenmassa på denna sträcka i allmänhet ej uppnår högre salthalt än 30 ‰), men utefter Norska kusten, ungefär från trakten af Langesundsfjorden söderut förbi Lindesnæs, med gröngul färg. Uti Skageracks nordligaste del mellan Sækken och Langesundsfjorden ligger ett blandningsområde, der den Baltiska strömmen byter om salthalt på samma gång som riktning.[1]) Man kan utaf det gula och gulgröna områdets utsträckning på kartan i plansch II ungefär bedöma bredden af den Baltiska strömmens Svenska och Norska afdelning, sådan den befans på expeditionens tid d. 13—14 Febr. 1890. Dock får anmärkas, att bredden af Norska strömmen utanför Ö. Risör ej kan med full säkerhet uppgifvas af skäl som förut å sid. 60 angifvits.

Den Baltiska strömmens mäktighet vid den Svenska sidan af Skagerack är äfven möjlig att bestämma på ett annat sätt. Genom Chefens för den Nautiskt-Meteorologiska byrån i Stockholm tillmötesgående hafva vi fått tillgång till de hydrografiska observationerna från Väderöbods fyrplats. Salthalten är därstädes i medeltal för året på följande djup:

---

[1]) I allmänhet är hvarje förändring af riktning hos strömmen förbunden med ändring i salthalt t. ex. utanför Christianiafjordens mynning, utanför Lindesnæs—Lister, utanför Stadt (se kartan).

Väderöbods observationstabell.

| År. | I ytan. | 10 M. djup. | 20 M. djup. | 40 M. djup. |
|---|---|---|---|---|
| 1880 | 27,3 ‰ | 28,9 ‰ | 31.2 ‰ | 33,0 ‰ |
| 1881 | 27,3 » | 29,2 » | 31,3 » | 33,1 » |
| 1882 | 27,2 » | 28,4 » | 31,5 » | 33,3 » |
| 1883 | 28,8 » | 30,1 » | 31,9 » | 33,1 » |
| 1884 | 26,8 » | 28,5 » | 31,3 » | 33,0 » |
| 1885 | 27,5 » | 28,9 » | 31,3 » | 33,2 » |
| 1886 | 27,2 » | 28,8 » | 31,5 » | 33,3 » |
| 1887 | 29,2 » | 30,4 » | 32,0 » | 33,2 » |
| 1888 | 27,3 » | 28,8 » | 31,8 » | 32,6 » |
| 1889 | 26,1 » | 26,8 » | 30,2 » | 32,6 » |
| 1890 | 27,2 » | 26,9 » | 29,9 » | 31,8 » |
| Medeltal | 27,44 ‰ | 28,70 ‰ | 31,26 ‰ | 32,94 ‰ |

Dessa värden äro medeltal af ett stort antal bestämningar. På ytvattnet äro observationerna oftast gjorda dagligen, på djupvatten hvarannan eller hvar tredje dag. Deraf synes, att Baltiska strömmen i trakten af Väderöarne är öfver 10 M. mäktig, men icke uppnår 20 Meters djup, samt att den är underkastad vexlingar från år till år. Särdeles anmärkningsvärd är perioden 1888—89—90, hvarunder dess mäktighet invid Svenska kusten varit i ständigt tilltagande. Ett ganska anmärkningsvärdt förhållande är vidare, att Baltiska strömmen icke är mäktigast invid kusten under sommarmånaderna, oaktadt dess hastighet och vattenmassa då naturligtvis äro störst. Vi hafva nemligen funnit, att salthalten på 40 Meters djup i medeltal af 11 år varit öfver medelvärdet under månaderna April, Maj, Juni, Juli och Oktober, men under medelvärdet den öfriga tiden af året. Vid 20 Meters djup har salthalten varit öfver medelvärdet i April, Juni, Juli, Oktober och December. På detta djup har salthalten varit minst i Februari och alltså mäktigheten af det färskare ytlagret störst.

Detta öfverensstämmer med den iakttagelse vi förut gjort, nemligen att alla isosaliner stupa brantare mot Skageracks kuster om vintern än om sommaren. Med andra ord:

*Baltiska strömmen flyter i regeln fram i mera samlad massa och med djupare strömfåra utefter kusten om vintern än om sommaren, då den utbreder sig vesterut i samma mån dess hastighet och vattenmassa tillväxer.*

Lägsta salthalten i ytvattnet i medeltal af de senaste 11 åren inträffade vid Väderöbod under Maj månad, den högsta i December.[1]) Lägsta medeltemperaturen i ytvattnet under årets månader inträffade i Mars (= + 1°,43 C), högsta i Augusti (= 16°,43). Dernäst komma Februari (= 1°,51) och Juli (= 16°,29).

Vi skola i det följande se, huru föränderlig den Baltiska strömmen är med vindriktningen. Hvad den del beträffar som faller ut i Skagerack norr om Skagen (se kartan å plansch II), hafva vi å sid. 31 redan anfört exempel härpå vid jemförelsen mellan ytvattnets beskaffenhet före och omkring d. 8 Febr., d. v. s. under inflytandet af vestliga

[1]) Det bör likväl anmärkas, att salthalten i ytan uti Baltiska strömmen är mycket vexlande, hvarför medeltalen ej kunna hafva samma värde som för de större djupen.

vindarne och efter d. 16 Febr. till månadens slut, sedan de östliga vindarne tagit öfverhand. Men äfven den nordliga grenen af Baltiska strömmen tyckes, att döma af observationer från andra vintrar, vara underkastad vexlingar uti sin utbredning och mäktighet, hvarför våra kartor och sektioner endast hafva anspråk på att återgifva en trogen bild af den dåvarande situationen i midten af Febr. 1890.

Om sommaren är det synnerligen svårt att uppdraga noggranna gränser för den Svenska och Norska strömmens utbredning. Hela Skagerack, med undantag af trakten från Skagen till Hanstholmen, är då öfversvämmadt af ganska utspädt saltvatten, som oftast i Juli månad torde vara under 30 $^0/_{00}$, men undantagsvis (såsom t. ex. i Juli 1891 enligt O. Pettersson bestämningar) uppgår till 30—31 $^0/_{00}$, och man kan då urskilja en strömfåra eller ett strömområde längs Svenska och Norska kusten och ett stort gebit af stillvatten i midten af Skagerack, men titreringarne och temperaturbestämningarne lemna ingen upplysning om gränserna mellan det utgående och ingående vattnet,[1]) hvilka gränser om vintern markera sig så skarpt.

Af såväl fig. 7 som fig. 8 å plansch V ses tydligt utbredningen och öfre och nedre gränserna för 32- och 33-vattnet eller »bankvattnet» såsom vi benämndt detsamma. Detta slags vatten bildar nära nog hufvudmassan af nordligaste Skageracks vatten vintertiden. Under detsamma ligger ett mäktigt lager af 34-vatten, hvilket här som alltid har temperaturen öfver 5°.

*34-vattnet bildar under vintern bottenlagret i nordligaste Skagerack.*

*35-vattnet synes under vintern vara inskränkt till Skageracks egentliga djupbassin och når icke upp öfver dess norra brädd vid 200 Meters djup, oaktadt det i midten af bassinen på linien Hällö—Ö. Risör uppnådde en nivå af mindre än 100 Meter från ytan.*

I fall man ville utlägga en längdsektion i nordvestlig riktning parallel med Norges kust följande Skageracksdjupets största diameter omfattande stationerna $C_{IV}$, $C_{XII}$, $S_{VIII}$ och $A_{IV}$ eller $A_{III}$ skulle 35-vattnets eller oceanvattnets kontur, såsom vi benämdt det, bilda en bågformig linie, hvilken i $C_{III}$ går 150 Meter från ytan, i $C_{XII}$ och $S_{VIII}$ återfinnes på 100 Meter för att derpå någonstädes mellan $S_{VIII}$ och $A_{IV}$ sänka sig mot bassinens nordliga rand djupare än 200 Meter. Hvilken form 35-linien antager i sektionen tvärs öfver Skagerack framgår af fig. 9 å plansch V och är förut omnämndt å sid. 45.

Oceanvattnets nivå liknar alltså en kulle med ganska brant sluttande sidor, hvars öfre platå har en svagt sadelformig fördjupning och ligger nästan midt öfver Skageracks stora djupbassin. Sluttningen är brantast mot Norska sidan d. v. s. mot V. och och mot N. och mindre brant och mera långsträckt mot Svenska sidan, der 35-vattnet uppnår sin högsta nivå nära Skageracksbassinens östra brädd uti stationerna $S_{II}$, $S_{III}$ och $S_{IV}$.[2]) Emellertid stiger det äfven der icke så högt att det kan inkomma i Kattegat, liksom det ej heller mot N. kan öfverstiga 200-Meters-platån, som bildar Skagerackbassinens norra gräns,

[1]) Ett sådant försök gjordes 1891 i Juli af O. Pettersson både vid Svenska och Norska sidan af Skagerack, men lemnade intet resultat, hvarför det ej här anföres. Endast så mycket må nämnas, att salthalten ingalunda regelmässigt aftager från mellersta Skagerack in emot Svenska och Norska landet, utan tungor af saltare och kallare samt af färskare och varmare vatten vexla om med hvarandra under sommaren.

[2]) Detta är en följd af den tendens som 35-vattnet öfverallt visar att följa utefter och öfversvämma den Norska rännans yttre d. v. s. vestliga, sydliga och slutligen östliga rand, hvarom mera skall nämnas i öfversigten af detta arbete.

och inkomma i Christianiafjorden och fördjupningen på 400 Meter utanför dess mynning eller Kosterrännan eller Gullmarfjorden. Häraf följande vigtiga slutsats:

*Atlantervattnets (d. v. s. 35-vattnets) utbredning vintertiden i Skagerack är för närvarande inskränkt till den egentliga Skageracksbassinen och sträcker sig icke till Kattegat eller de djupare Svenska och Norska fjordarne och kusträннorna eller bassinerna, dit endast 34-vattnet tränger.*

35-vattnets gräns mot Kattegat ligger mellan stat. $S_I$ och $S_{II}$; dess gräns mot N. ligger såsom nämndt är någonstädes S. om stat. $A_{III}$.

Om sommaren torde förhållandet vara annorlunda, åtminstone vissa år.

Sommaren 1887, då Prof. EKMAN anställde sina undersökningar, gick Atlantervattnet icke in i Kattegat, men steg deremot öfver banken mellan Skageracksdjupet och Christianiafjorden. EKMAN gjorde då en sektion längs en linie öfver Kosterrännan samt vidare mellan Koster och Fredriksværn, belägen emellan Alfhilds sektioner vintern 1890. Han fann då 35-vatten på 130—150 Meters djup utanför kusten; derofvan ett mäktigt lager 34-vatten till omkr. 50 Meter från ytan, derofvan 33- och 32-vattenlager som vanligt under sommaren starkt reducerade till sin mäktighet, hvartdera omkr. 11 Meter tjockt,[1]) och derofvan i rask följd vatten från 28 till 17 $^0/_{00}$ salthalt (se plansch V).

Sålunda öfversvämmade 35-vattnet under den sommaren platån som skiljer Christianiafjorden från Skageracksdjupet och kunde obehindradt nedtränga i den stora fördjupningen vid stat. $A_{VIII}$, uti hvilken Alfhild under vintern 1890 icke fann högre salthalt än $34{,}49$ $^0/_{00}$.

Deremot fann EKMAN 1877 på sommaren Kosterrännan fullkomligt afstängd från 35-vattnets tillträde. Vid 170 Meters djup fann EKMAN $34{,}95$ $^0/_{00}$ med en temperatur af $5°{,}2$ under det temperaturen hos 35-vattnet utanför Koster på 150—170 Meters djup var $6°{,}8$. Detta visar, att ingen kommunikation mellan dessa bottenlager existerade den sommaren.

Att likväl perioder kunna inträffa, då 35-vattnet äfven inkommer i Kosterrännan, derom vittnar EKMANS undersökning i Juli 1869, då han på 183 Meters djup ur Kosterfjorden upphemtade det vattenprof af $35{,}01$ $^0/_{00}$ salthalt, å hvilket han sedermera verkstälde vidlyftiga analyser och volymbestämningar och i sina tabeller betecknade med »D».

Sålunda måste någon gång före 1869 bottenvattnet i Skagerack hafva sigit så högt, att det inkommit i Kosterrännans djupbassin och bragt salthalten derstädes upp till gränsen 35 $^0/_{00}$, ett värde, som den numera vida understiger.[2]) Ty uti de 4 stationer som Alfhild utförde på olika punkter af Kosterrännan och hvilka upptagas i tabellen såsom $A_{IX}$, $A_X$, $A_{XI}$ och $A_{XII}$ fanns endast 34-vatten vid botten på de största djupen. Så t. ex i $A_{IX}$ på 230 Meter $34{,}77$ $^0/_{00}$, i $A_{XII}$ på samma djup $34{,}76$ $^0/_{00}$. Vi omnämna detta endast för att skildra de olika vattenslagens allmänna utbredning i Skagerack under vintern 1890; tillståndet i Skageracks mindre djupvattensbassiner och fjordar skall närmare utredas i ett särskildt kapitel.

---

[1]) 33-lagrets tjocklek i Febr. 1890 var i stat. $A_{III}$ 30 Meter och mellan stat. $A_{IV}$ och $A_V$ öfver 100 Meter. 32-vattnet var i stat. $A_V$ omkring 30 Meter o. s. v.

[2]) Detta och dylika fakta skola sedermera upptagas till närmare diskussion, då vi beröra frågan om möjligheten för periodiska eller operiodiska vexlingar uti Skageracks hydrografi.

*Vid den tid då Prof. Ekmans observationer togos 1877 hade oceanvattnet på Skageracksdjupet högre nivå och större utbredning i synnerhet mot N. än i närvarande tid. Den nuvarande perioden utmärker sig genom ett tillbakavikande af det Atlantiska bottenvattnet jemte förminskning i dess salthalt och öfverhandtagande af vattenslagen af lägre salthalt, 34-, 33-vattnet o. s. v.*

Detta är tydligen en långsam förändring af operiodisk natur. Deremot är höjningen af 34-vattnets nivå såväl i midten som vid sidorna af Skagerack sommartiden samt bankvattnets inflöde vintertiden och aflägsnande under sommaren förändringar af kort period och phaser af en på årstidernas vexling beroende oscillation, som regelbundet hvarje år träffar Skageracks vattenlager, hvarför de kunna räknas till de normala och konstanta dragen i dess hydrografi.

## Observationer i Kattegat på linierna Göteborg—Fredrikshavn—Læsö—Varberg.

Utförda med lotsångaren Göteborg, Kommendörkapten Ouchterlony.

Dessa observationer togos af Fil. Kand. G. Nordenskiöld och Ingeniör A. Smitt.

Ångaren lemnade Göteborg Torsdags morgon d. 13 Febr. samtidigt med Skandinavien och utförde under dagens lopp stationerna $G_I$—$G_V$ å linien Göteborg—Fredriksværn, hvilken finnes utlagd i sektion 2 å plansch III. Tillfölje af hårdt väder kunde arbetet ej upptagas förr än d. 15, då ångaren uppgick Læsö—Rende till station $G_{VII}$ (se kartan å plansch I), hvarifrån kursen sattes på Varberg. Härunder erhölls ännu en sektion af Kattegat S. om Læsö med stationerna $G_{VII}$—$G_X$, hvilken är utlagd i fig. 3 å plansch III. Under återvägen från Varberg till Göteborg togos ytprof längs segelleden utefter Halländska kusten.

**»Göteborgs» hydrografiska journal.**

| Station. | Februari. | | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dat. | Timme. | | | | Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
| I [1]) | 13 | 8,45 f. m. | 57° 34′ 50″ / 11° 41′ 25″ | 0 | +1°,7 | 13,89 | 25,17 | 24,74 |
| | | | | 5 | 1°,8 | 13,89 | 25,17 | 24,74 |
| | | | | 10 | 2°,5 | 14,64 | 26,51 | 26,02 |
| | | | | 20 | 3°,0 | 14,73 | 26,67 | 26,18 |
| | | | | 30 | 3°,3 | 16,05 | 29,06 | 28,47 |
| I *a* | 13 | — | — | 0 | 1°,35 | 14,29 | 25,89 | 25,43 |
| II [2]) | 13 | 10,15 f. m. | 57° 33′ 30″ / 11° 31′ | 0 | 1°,8 | 14,39 | 26,06 | 25,59 |
| | | | | 5 | 2°,2 | 15,14 | 27,41 | 26,89 |
| II | 13 | — | — | 10 | +2°,9 | 16,27 | 29,45 | 28,84 |
| | | | | 20 | 3°,0 | — | — | — |
| | | | | 30 | 3°,5 | 17,14 | 31,00 | 30,32 |
| | | | | 50 | 3°,3 | 19,03 | 34,40 | 33,56 |
| | | | | 65 | 5°,1 | 18,87 | 34,11 | 33,28 |
| II *a* | 13 | — | — | 0 | — | 14,89 | 26,98 | 26,47 |
| III [3]) | 13 | 12,35 f. m. | 57° 31′ 10″ / 11° 15′ | 0 | 2°,3 | 15,14 | 27,41 | 26,89 |
| | | | | 5 | 2°,4 | — | — | — |
| | | | | 10 | 2°,7 | 15,57 | 28,20 | 27,65 |

[1]) Djup till botten = 34,2 m. — [2]) Djup till botten = 70 m. — [3]) Djup till botten = 37 m.

| Station. G. | Februari. Dat. | Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III | 13 | — | — | 20 | +4°,0 | 17,59 | 31,81 | 31,09 |
| | | | | 35 | 4°,9 | 19,08 | 34,50 | 33,66 |
| III *a* | 13 | — | — | 0 | 2°,5 | 15,66 | 28,36 | 27,80 |
| IV [1]) | 13 | 1,50 e. m. | 57° 29′ 10″ 10° 59′ | 0 | 2°,4 | 15,43 | 27,94 | 27,40 |
| | | | | 10 | 2°,4 | 15,45 | 27,96 | 27,42 |
| | | | | 20 | 3°,1 | 15,46 | 27,97 | 27,43 |
| | | | | 30 | 4°,8 | 19,08 | 34,50 | 33,66 |
| IV *a* | 13 | — | — | 0 | 2°,1 | 15,47 | 27,99 | 27,45 |
| V [2]) | 13 | 3 e. m. | 57° 26′ 45″ 10° 43′ | 0 | 2°,5 | 15,19 | 27,51 | 26,98 |
| | | | | 5 | 2°,7 | 15,50 | 28,06 | 27,50 |
| | | | | 10 | 3°,2 | 16,21 | 29,35 | 28,73 |
| | | | | 15 | 4°,0 | 18,54 | 33,53 | 32,72 |
| | | | | 20 | 4°,7 | 18,96 | 34,27 | 33,43 |
| | | | | 25 | 4°,7 | 18,92 | 34,21 | 33,37 |
| V *a* | 14 | 7,15 f. m. | — | 0 | 1°,35 | 13,68 | 24,79 | 24,37 |
| *b* | » | 9,35 f. m. | — | 0 | 2°,0 | 15,60 | 28,24 | 27,69 |
| VI [3]) | 14 | 11 f. m. | 57° 17′ 40″ 10° 43′ 45″ | 0 | 2°,1 | 14,86 | 26,92 | 26,42 |
| | | | | 5 | 2°,2 | 14,91 | 27,00 | 26,50 |
| | | | | 10 | 2°,4 | 15,12 | 27,37 | 26,85 |
| | | | | 15 | 4°,0 | 18,54 | 33,52 | 32,72 |
| | | | | 20 | 4°,8 | 18,67 | 33,75 | 32,95 |
| VI *a* [4]) | 15 | 8,55 f. m. | — | 0 | 2°,0 | 15,45 | 27,98 | 27,44 |
| *b* | » | 9,25 f. m. | — | 0 | 2°,7 | 16,17 | 29,27 | 28,67 |
| *c* | » | 9,55 f. m. | — | 0 | 2°,9 | 16,16 | 29,24 | 28,64 |
| *d* | » | 10,25 f. m. | — | 0 | 2°,9 | 16,03 | 29,01 | 28,42 |
| *e* | » | 10,55 f. m. | — | 0 | 2°,8 | 15,80 | 28,60 | 28,03 |
| *f* | » | 11,17 f. m. | — | 0 | 2°.6 | 15,65 | 28,33 | 27,78 |
| VII [5]) | 15 | 11,40 f. m. | 56° 53′ 10° 53′ 50″ | 0 | 2°,8 | 15,68 | 28,38 | 27,82 |
| | | | | 5 | 2°,8 | 15,68 | 28,38 | 27,82 |
| | | | | 10 | 2°,7 | 15,69 | 28,39 | 27,83 |
| VII *a* | 15 | 1 e. m. | — | 0 | +2°,6 | 15,16 | 27,45 | 26,92 |
| *b* | » | 1,30 e. m. | — | 0 | 2°,6 | 14,65 | 26,55 | 26.06 |
| *c* | » | 2 e. m. | — | 0 | 2°,3 | 14,58 | 26,42 | 25,93 |
| VIII [6]) | 15 | 2,50 e. m. | 56° 57′ 40″ 11° 25′ 55″ | 0 | 2°,7 | 14,64 | 26,53 | 26,04 |
| | | | | 4 | 2°,4 | 14,66 | 26,56 | 26,07 |
| | | | | 8 | 2°,3 | 14,66 | 26,56 | 26,07 |
| VIII *a* | 15 | 4 e. m. | — | 0 | 2°,4 | 14,52 | 26,30 | 25,82 |
| *b* | » | 4,30 e. m. | — | 0 | 2°,3 | 14,82 | 22,85 | 26,35 |
| IX [7]) | 16 | 9,30 f. m. | 57° 1′ 45″ 11° 49′ | 0 | 1°,6 | 11,97 | 21,75 | 21,41 |
| | | | | 5 | 1°,7 | — | — | — |
| | | | | 10 | 2°,0 | 13,15 | 23,85 | 23,46 |
| | | | | 20 | 2°,3 | 14,49 | 26,25 | 25,77 |
| | | | | 25 | 3°,4 | — | — | — |
| | | | | 30 | 4°,7 | 17,43 | 31,53 | 30,83 |
| | | | | 35 | 4°,8 | — | — | — |
| | | | | 42 | 5°,0 | 14,09 | 25,73 | 25,27 |
| XI *a* | 16 | 11,25 f. m. | — | 0 | 1°,7 | 11,86 | 21,53 | 21,21 |
| *b* | » | 11,50 f. m. | — | 0 | 1°,7 | 11,43 | 20,76 | 20,46 |
| X [8]) | 16 | 12,25 e. m. | 57° 4′ 30″ 12° 6′ 10″ | 0 | 1°,5 | 10,83 | 19,67 | 19,41 |
| | | | | 10 | 1°,6 | 11,41 | 20,71 | 20,42 |
| | | | | 20 | 1°,9 | 12,84 | 23,30 | 22,93 |
| | | | | 25 | 2°,5 | 11,43 | 20,75 | 20,45 |
| | | | | 30 | 5°,0 | 18,69 | 33,78 | 32,97 |
| X *a* | 16 | 8,10 e. m. | — | 0 | 1°,2 | 9,72 | 17,68 | 17,48 |
| *b* | 17 | 1,30 e. m. | — | 0 | 1°,3 | 10,12 | 18,39 | 18,17 |
| *c* | » | 2 e. m. | — | 0 | 1°,5 | 10,76 | 19,55 | 19,29 |
| *d* | » | 2,4 e. m. | — | 0 | 1°,1 | 10,02 | 18,22 | 18,00 |
| *e* | » | 3,10 e. m. | — | 0 | 1°,0 | 9,59 | 17,44 | 17,25 |
| *f* | » | 3,40 e. m. | — | 0 | 1°,1 | 9,92 | 18,04 | 17,83 |
| *g* | » | 4,15 e. m. | — | 0 | 1°,5 | 10,53 | 19,14 | 18,89 |

[1]) Djup till botten = 33 m. — [2]) Djup till botten = 28 m. — [3]) Djup till botten = 20 m. — [4]) Midt emot fyrskeppet i Læsö ränna. — [5]) Djup till botten = 11 m. — [6]) Djup till botten = 10 m. — [7]) Djup till botten = 45 m. — [8]) Djup till botten = 34 m.

Den hydrografiska situationen inses bäst genom att jemföra djupkartan å plansch I med genomsnitten å plansch III. Skageracksdjupet grundar småningom upp mot Kattegats mynning, i hvilken största djupet ej uppgår till mer än 100 Meter. Från mynningen går en ränna af mycket oregelbunden form långt in i Kattegat, hvilken å djupkartan i plansch I markeras af 50 Meters djuplinierna. Största djupet i denna ränna fanns å linien Göteborg—Fredriksværn i stat. $G_{II}$ omkring 7—8 eng. mil utanför Göteborgs skärgård med 70 Meter och å linien $G_{VII}$—Varberg i stat. $G_{IX}$ å 50—60 Meters djup. Längre söderut grundar rännan upp till mindre än 50 Meter. Detta sker redan N. om Anholt, men en utlöpare från densamma fortsätter dock med ringare djup till ungefär midt emellan Anholt och Seeland, hvarest den förlorar sig och öfvergår uti det breda undervattensflack af 20—30 Meters djup som bildar botten i Kattegats stora bassin N. om Seeland. Skagerack fördjupar sig alltså småningom trattformigt från trakten af Anholt mot Skageracks djupa bassin ungefär på liknande sätt som den Norska Rännan mot Ishafsdjupet. Vi skola i en följande afdelning närmare fullfölja denna jemförelse.

Denna ränna bildar den kanal, hvarigenom det saltaste och om vintertiden varmaste vattnet inströmmar i Kattegat, såsom synes af en blick på sektionerna fig. 2 och 3 pl. III, hvilka äro återgifna dels i den vanliga skalan för alla Skageracksektionerna, dels med förstorad djupskala. Man ser af sektionerna och djupkartan, att Kattegats djupa kanal ligger mycket närmare Sveriges kust, och att vestra sidan af Kattegat bildar en grund platå omkring Læsö, hvilken sträcker sig från Danmark ut öfver mer än halfva Kattegat. Af isosalinernas och isothermernas förlopp inses det vigtiga förhållandet, att den ingående bottenströmmen af salt vatten från Skagerack icke med jemn nivå flyter fram i rännans midt följande denna djupa kanal utan håller sig till Kattegats vestra sida och öfversvämmar djuprännans vestra sida samt den Danska banken. Detta är ett utslag af den allmänna tendens, som den ingående underströmmen har att följa den Norska Rännans *yttre* sida. Så är förhållandet i Nordsjön, enligt Draches bestämningar, hvarom mera sedan, så är förhållandet i Skagerack enligt vår expedition (se t. ex. Christiansand—Skagen-sektionen i fig. 1 å plansch III), och sådant är slutligen förhållandet i den sista utgreningen af Norska Rännan, nemligen Kattegats djupa kanal. Den yttre sidan bildas här af den Danska banken.

Men oaktadt undervattensströmmen har så deciderad tendens att tränga sina vattenlager upp öfver den yttre vestra sidan, träffar man dess salta vatten endast å sådana partier af den Danska banken, der djupet är större än 20 Meter. På den stora platån, som omger Læsö och ej är mer än 10—11 Meter djup, finner man ej vidare ingående utan endast utströmmande vatten. Underströmmen får här hålla sig öster om Læsö i den djupa ränna, som der finnes (se fig. 2 & 3 å plansch III) Man finner likväl, om man jemför det vatten som der finnes med vattnet å samma djup invid Svenska sidan, att det utströmmande Kattegatsvattnet har vida högre salthalt, 26—27 $^0/_{00}$, vid Danska[1]) än vid Svenska sidan, 20—26 $^0/_{00}$. Hvarken vid Danska eller Svenska sidan består emellertid den Baltiska strömmen af oblandadt Östersjövatten. Hela den södra grunda delen af Kattegat är nemligen att betrakta som ett stort blandningsområde, der Östersjöns utströmmande vattenlager på det ringa djupet af 20—30 Meter utbreda sig öfver och

[1]) Detta förhållande är redan för länge sedan bemärkt af Tyska författare, t. e. Ackermann m. fl.

blandas med det genom underströmmen ur Kattegatsrännan inkommande saltvattnet. Den saltaste delen af den sålunda modifierade Baltiska strömmen följer såsom nämndt är Danska landet och har sitt hufvudutlopp genom Læsö Ränna, det färskare vattnet följer Hallands kust. Profilerna å plansch III gifva oss anledning till följande bemärkningar.

*Den ingående underströmmens högsta salthalt utgjordes vintern 1890 af 33,6 ‰. Såväl 35- som 34-vattnet i Skagerack voro alltså uteslutna från tillträdet till Kattegat.*

*Söder om Læsö flyter såsom synes af fig. 3 å plansch III den ingående saltvattensströmmen fram i den kanal, som bildas af Skageracks djupa ränna, hvilken den fyller till omkring 30 Meter från ytan, men norr om Læsö utbreder sig dess vatten äfven öfver sluttningen af den Danska banken, der det uppnår en vida högre nivå än vid Svenska sidan.*

*Söder om Læsö flyter den Baltiska strömmen fram i samlad vattenmassa intagande vid ytan hela Kattegats bredd, fastän djupare och färskare invid Sveriges kust, saltare vid Danmarks; men norr om Læsö har den fördelat sina vattenmassor i tvenne hufvudfåror, en vestlig som utströmmar i Skagerack efter att hafva passerat Skagen och en östlig som följer fortfarande Sveriges kust och bildar den s. k. Svenska strömmen utefter Bohusläns kust.*

Vi observera tendensen till strömmens klyfning i sektion 2 plansch III och finna, att den vestliga grenen som utfaller i Skagerack har större genomskärning än den östra, samt att underströmmens vatten höjer sig som en vall mellan de båda strömfårorna; men vid ytan inträffar skiljsmessan mellan strömmarne först utanför Skageracks mynning ungefär vid stationen $S_{II}$ (se kartan å plansch II). Den kil eller tunga af 32-vatten och 33-vatten som kartan angifver i trakten af $S_{II}$ återfinna vi såsom undervattenslager på 26 resp. 30 Meters djup i stationen $G_{III}$, under det 32- och 33-vattnet som återfinnas vida närmare ytan invid Danska landet, station V (se fig. 2 å plansch III), synes härstamma närmast från de motsvarande vattenlagren V. om Skagen. Det kan t. o. m. uppstå fråga om, huruvida ej en smal strimma 32—33-vatten går in *vid ytan* rundt omkring Skagens udde och utefter Aalbæksbugten. Isosalinernas lyftning mot Danska landet i sekt. 2 tyckes nemligen antyda något sådant. Vi kunna nu besvara denna fråga med full säkerhet, sedan direktören för Kjöbenhavns Metereologiska Institut, D:r A. Paulsen, godhetsfullt meddelat oss uppgift öfver observationerna å de Danska fyrskeppen under Februari månad 1890. Det är klart att, ifall en dylik ingående ytström af 32—33 ‰ vatten dublerar Skagens udde, så bör detta märkas vid Skagens fyrskepp. Så är äfven fallet såsom synes af följande tabell.

**Skagens fyrskepp 1—28 Febr. 1890.**

| Febr. 1890. Dat. 8 f. m. | Strömmens | | Vattnets temperatur och salthalt. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | riktning. | styrka i eng. mil. | 0 Meter. | | 7,5 Meter. | | 15,1 Meter. | | 22,6 Meter. | | 37,7 Meter. | |
| | | | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. |
| 1 | V. | 1,5 | 2°,9 | 32,2 | 3°,7 | 33,0 | 3°,9 | 33,2 | 4°,0 | 33,6 | 4°,0 | 33,7 |
| 2 | SV. | 0,5 | 3°,6 | 33,0 | 3°,8 | 33,0 | 4°,2 | 33,2 | 4°,6 | 33,7 | 5°,2 | 34,4 |
| 3 | VSV. | 1,0 | 3°,6 | 33,1 | 3°,7 | 33,2 | 3°,8 | 33.5 | 4°,0 | 33,6 | 4°,1 | 33,8 |
| 4 | Stilla. | 0 | 4°,3 | 33,0 | 4°,2 | 33,0 | 4°,1 | 37,5 | 4°,3 | 33,7 | 4°,4 | 34,0 |
| 5 | VSV. | 0,3 | 4°,1 | 33,1 | 4°,0 | 33,2 | 4°,3 | 33,5 | 4°,6 | 33,8 | 4°,7 | 34,1 |

| Febr. 1890. Dat. 8 f. m. | Strömmens | | Vattnets temperatur och salthalt. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | riktning. | styrka i eng. mil. | 0 Meter. | | 7,5 Meter. | | 15,1 Meter. | | 22,6 Meter. | | 37,7 Meter. | |
| | | | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. | t.° C. | Salt ‰. |
| 6 | Stilla. | 0 | 3°,5 | 33,5 | 4°,2 | 33,6 | 4°,4 | 33,7 | 4°,7 | 34,0 | 4°,7 | 34,3 |
| 7 | V. | 0,5 | 4°,4 | 33,5 | 4°,8 | 33,6 | 4°,5 | 33,8 | 4°,8 | 34,3 | 5°,2 | 34,5 |
| 8 | V. | 0,4 | 4°,1 | 33,4 | 4°,2 | 33,5 | 4°,5 | 33,6 | 4°,8 | 34,1 | 5°,2 | 34,4 |
| 9 | Stilla. | 0 | 4°,4 | 33,6 | 4°,7 | 33,7 | 4°,7 | 34,0 | 5°,1 | 34,1 | 5°,4 | 34,4 |
| *10* | NV. | 0,3 | 4°,1 | *32,7* | 4°,3 | 33,0 | 4°,5 | 33,2 | 4°,6 | 33,8 | 5°,5 | 32,2 |
| 11 | Stilla. | 0 | 3°,9 | 32,7 | 4°,3 | 33,1 | 4°,7 | 33,5 | 5°,2 | 34,0 | 5°,6 | 34,1 |
| *12* | *SSV.* | 0,7 | 2°,3 | *27,6* | 4°,5 | 32,6 | 4°,9 | 33,9 | 5°,5 | 34,4 | 5°,7 | 34,5 |
| 13 | S. | 1,0 | 2°,6 | 28,1 | 3°,9 | 31,7 | 4°,6 | 32,5 | 4°,7 | 33,7 | 5°,5 | 34,8 |
| 14 | SSO. | 0,5 | 3°,0 | 29,9 | 3°,7 | 31,7 | 4°,1 | 32,4 | 4°,6 | 33,0 | 5°,4 | 34,4 |
| 15 | SSO. | 1,3 | 2°,4 | 29,4 | 3°,1 | *29,6* | 3°,3 | 30,7 | 4°,4 | 33,0 | 5°,5 | 34,8 |
| 16 | S. | 1,5 | 2°,1 | 28,1 | 2°,7 | 28,4 | 2°,8 | *29,1* | 3°,6 | 33,2 | 5°,3 | 34,4 |
| 17 | SSO. | 1,7 | 1°,9 | 28,3 | 2°,5 | 28,6 | 2°,6 | 29,1 | 3°,9 | 32,4 | 4°,1 | 33,8 |
| 18 | SSO. | 1,5 | 1°,9 | 28,1 | 2°,3 | 28,4 | 2°,4 | 29,1 | 3°,9 | *30,4* | 5°,6 | 34,4 |
| 19 | S. | 1,3 | 1°,3 | 28,0 | 2°,0 | 28,9 | 3°,5 | 29,9 | 4°,8 | 32,7 | 5°,8 | 34,7 |
| 20 | SSO. | 1,5 | 1°,6 | 27,0 | 2°,1 | 27,5 | 2°,6 | 30,1 | 4°,0 | 33,0 | 6°,1 | 34,5 |
| 21 | SSO. | 1,7 | 1°.0 | 23,5 | 1°,7 | 26,2 | 2°,5 | 29,6 | 3°,3 | 30,9 | 5°,5 | 34,1 |
| 22 | SSO. | 1,3 | 0°,8 | 22,3 | 1°,7 | 25,0 | 2°,4 | 27,6 | 4°,3 | 31,2 | 6°,2 | 34,4 |
| 23 | S. | 1,5 | 0°,5 | 21,1 | 1°,5 | 25,0 | 4°,5 | 31,2 | 6°,4 | 34,5 | 6°,5 | 34,8 |
| 24 | SSV. | 2,0 | 0°,6 | 21,0 | 4°,4 | 31,6 | 5°,8 | 34,3 | 5°,9 | 34,5 | 6°,0 | 34,8 |
| 25 | SSV. | 2,3 | 1°,2 | 24,3 | 4°,3 | 31,5 | 5°,7 | 33,9 | 6°,0 | 34,4 | 6°,0 | 34,6 |
| 26 | Stilla. | 0 | 2°,5 | 28,4 | 3°,5 | 30,4 | 5°,2 | 34,1 | 5°,6 | 34,7 | 5°,6 | 34,9 |
| 27 | S. | 2,0 | 0°,1 | 23,3 | 1°,4 | 24,3 | 5°,7 | 32,0 | 6°,0 | 34,7 | 6°,0 | 35,0 |
| 28 | S. | 1,7 | 0°,3 | 24,3 | 1°,3 | 24,5 | 1°,3 | 24,8 | 3°,6 | 29,1 | 5°,9 | 34,2 |

Man ser att t. o. m. d. 9 Febr. har vatten af 32 och 33 ‰ vid ytan och 34 ‰ vid botten strömmat från V. och VSV. in i Kattegat förbi Skagen. Detta är en verkan af den föregående perioden med de vestliga vindarna. Den 10 och 11 Febr. aftager salthalten till 32,7 i sjelfva ytan, men 33-vattnet fortfar att inströmma på 7,5 Meters djup. Omslaget vid ytan inträffar d. 12 Febr.,[1]) då vatten af 27,6 ‰ och endast 2°,3 temperatur börjat utströmma ur Kattegat förbi fyrskeppet. Denna utgående ström fortfar sedan under inflytande af de ostliga vindarne nästan utan afbrott månaden ut och nedsätter temperaturen vid Skagen så lågt som 0°,1 den 27 Febr. vid en salthalt af 23,3 ‰. Frågan huruvida en ingående ström af saltvatten dublerar Skagen, så som isosalinerna å fig. 2 tyckes antyda, besvaras alltså dermed att:

*en ingående ytström af saltvatten 32 och 33 ‰ har existerat intill d. 12 Febr., men från den dagen har strömmen vexlat riktning vid ytan.* Som kartan å plansch II skall återgifva tillståndet i ytan vid den egentliga expeditionstiden, alltså från och med den 13, har derå hela Kattegats område ända till och förbi Skagens udde måst utläggas med ljusgul färg som antyder lägre salthalt än 30 ‰.

[1]) Redan d. 11 Febr. på middagen skedde strömvändningen från ingående till utgående, såsom originaltabellen utvisar, men vattenprof togs ej förrän d. 12 Febr. kl. 8 f. m.

Strömobservationerna å fyrskeppet gälla naturligtvis endast ytan. Det är af intresse att observera, hvilka vattenslag som tillhört den ingående och den utgående strömmen. Vi finna att:

*lägsta salthalten hos den ingående vestliga strömmen var 32,2 ‰, högsta salthalten 33,6 ‰;*

*lägsta salthalten hos den utgående strömmen var 21,0 ‰, högsta salthalten var 28,9 ‰.*

Skilnaden i salthalt mellan det ingående och utströmmande vattnet omkring Skagen är alltså högst betydlig. Vi hafva å kartan i plansch II satt gränsen för Kattegatsvattnet vid 30 ‰ och betecknat dess område med ljusgul färg. Att detta vatten är på utgående ur Kattegat, veta vi genom de direkta strömmätningarne å Skagens fyrskepp d. 14 och 15 Febr., lika visst som vi ega positiva bevis för att vattenlagret af 30—32 ‰ längs Norges kust, hvilket bildar den s. k. Norska strömmen, flyter ut ur Skagerack[1]) samt att vatten af 32,2 ‰ och 33 ‰ hör till de ingående vattenslagen (se strömobservationerna d. 1 och 2 Febr. vid Skagens fyrskepp). Att 34- och 35-vattnet äfvenledes måste höra till de ingående vattenslagen, lär väl ingen vilja betvifla, när detta bevisats vara fallet redan med 32- och 33-vattnet. Härpå grunda vi påståendet:

*Det vatten som utströmmar ur Kattegat och Skagerack anse vi tillhöra den Baltiska strömmen. Dess salthalt uppgår utanför Svenska och Danska landet vintertiden till högst 30 ‰, utanför Norges sydöstra kust till högst 32 ‰. Den är helt och hållet en ytström. Vatten af högre salthalt hör till de inströmmande vattenlagren. Denna distinktion göra vi på grund af direkta och samtidiga observationer af salthalt och strömriktning i Februari månad 1890. Den är i öfverensstämmelse med erfarenheten som förvärfvades under expeditionen på alla punkter af Skageracksområdet.*

Det är anmärkningsvärdt, att vattenslaget af 30—32 ‰, som till salthalten ligger emellan den utgående och ingående strömmen, endast uppträder sporadiskt i trakten af Skagens udde. Det förekommer aldrig vid ytan, aldrig vid bottnen såsom ofvanstående tabell visar, utan endast tillfälligtvis såsom mellanliggande lager på 7 till 20 Meter från ytan. Vi betrakta det såsom ett blandningslager, som uppkommer genom blandning på gränsen mellan det utflytande Baltiska vattnet och det inströmmande 32—33-vattnet och bildas i yttre delen af Kattegat under liknande förhållanden som i Skageracks nordligaste del: nemligen vid mötet mellan de båda strömmarne.

Den 11 Febr. på middagen bytte strömmen om riktning vid Skagens fyrskepp och redan följande morgon var trakten öfversvämmad af Baltiskt vatten, hvilket nedsatte temperaturen med 1°,6 och salthalten 5,1 ‰. Redan före d. 19 Febr. då sektionen Skagen —Christiansand gjordes hade detta stora flack af färskt vatten, som i kartan å pl. II är afbildad med ljusgul färg, skjutit fram intill halfva Skageracks bredd. Man kan på fig. 1 å plansch III se, huru den Baltiska strömmen bildat detta tungformiga flack genom att framskjuta kilformiga ytlager[2]) vesterut af 27, 28, 29, 30 ‰ o. s. v. Utflödet af Baltiskt vatten har alltså börjat såsom ett tunt ytlager, hvilket tillvuxit kilformigt i tjocklek, derigenom

[1]) I fall bevis verkligen behöfdes för att Norska strömmens vatten, hvilket vi funno ega en salthalt mellan 30 och 32 ‰, flyter utåt, kunde vi anföra den starka afdrift mot SV. som observerades å Skandinavien utanför Ö. Risör.

[2]) Se de kilformiga lagren vid figurens högra sida åt Skagenshållet. Under det tunna lagret af 31-vatten vidtager ett tjockare lager af 32-vatten, i hvilket isothermen 4° C. framgår.

att andra färskare lager strömmat fram och lagrat sig ofvanpå det första. Man kan på tabellen å sid. 68 och 69 följa, huru det utströmmande vattnet omkring Skagens fyrskepp tilltager i mäktighet för hvarje dag, samtidigt med att ytvattnet aftager i salthalt och temperatur. Den 18 Febr. har det Baltiska vattnet kring fyrskeppet nått en mäktighet af omkring 20 Meter. Men dervid stannar det. Ned till botten vid 38 Meter sträcker det sig icke; der herskar den ingående underströmmen fortfarande och *ökar under tiden sin salthalt och temperatur*. Detta är naturligtvis en följd af den utgående ytströmmens reaktion på de undre lagren utanför i Skageracks djupare del. Det utfallande vattnets undre lager rörer sig fram öfver ett saltare lager med motsatt rörelse och rycker tillfölje af friktion oupphörligt med sig vattenpartiklar ur detsamma, hvarigenom vid gränsytan bildas det blandningslager af intermediär salthalt hvarom vi förut talat. Samtidigt stiga underifrån nya partiklar upp mot gränslagret för att ersätta de bortfördas plats. Derigenom uppstår på djupet en strömning i motsatt led mot ytströmmen och samtidigt lyftes de djupare liggande lagren till högre nivå, hvilket arbete naturligtvis förrättas på bekostnad af den i ytströmmen inneboende rörelseenergien. Sådan ungefär är i korthet den förklaring, som professor F. L. Ekman gifvit öfver den art af hafsströmmar, hvilka spela den största rollen på Skageracks och Kattegats område. Vi skola nu tillse, hvilka reaktionsverkningar den norr om Skagen utfallande grenen af Baltiska strömmen utöfvar på de djupare lagren.

Invid Skagens fyrskepp visar sig ett tilltagande af salthalten på 20 famnar = 37,7 Meters djup ifrån 34,1—34,5 ‰ till 34,9—35,0 ‰ vid slutet af månaden samtidigt med att temperaturen höjes omkring 1°.

I station $H_I$ (se pl. I), hvilken ligger på samma ställe som $H_{XII}$, som togs 8 dagar senare, höjdes temperatur och salthalt vid 100 Meters djup från den 8 till d. 16 Febr. på följande sätt:[1])

stat. $H_I$ d. 8 Febr. å 100 Meters djup t.° = 5,4, salt = 34,75 ‰,
» $H_{XII}$ d. 16 » » » » » » = 6,2, » = 34,92 »

Omkring 10 eng. mil längre vesterut är stationen $C_I$ belägen, der vi natten mellan d. 18 och 19 Febr. funno tillståndet vara följande:

Den Baltiska ytströmmen hade endast mellan 5 och 10 Meters mäktighet och en temperatur af under 2°. Derunder följde på ungefär 10 Meters djup ett blandningslager och derpå 32- och 33-vatten till öfver 30 Meters djup, hvarpå 34-vattnet intog platsen till 60 Meter, der 35-vattnet med högsta temperaturen 6°,6 vidtog. Detta är den högsta nivå, på hvilken vi påträffade Atlantervattnet i hela Skageracksområdet. Dess uppstigande öfver Jutska banken till denna höjd på det sätt, som isosalinen 35 i fig. 1 å plansch III angifver, anse vi vara en verkan af samma orsak,[2]) som vållade ökningen i salthalt och temperatur på 100 Meters djup i station $H_I$ d. 16 och på 38 Meters djup d. 17 och 27 Febr. omkring Skagens fyrskepp, nemligen *det utströmmande ytvattnets reaktionsverkan.*

---

[1]) Se sid. 30.

[2]) Man får icke uppfatta detta så, att vi påstå att *hela* formationen i de undre lagren af 34- och 35-vattnet som enligt fig. 1 finnes å linien Skagen—Christiansand är att tillskrifva den förändring som inträdde d. 11 Febr. i ytvattnets strömning utanför Skagen. Tvärtom, denna formation är typisk för yttre sidan af hela Norska rännan och beror icke på en omkastning af strömmen utan på dess medelriktning.

35 vattnet, som d. 16:de icke ännu hunnit fram till punkten $H_I$ påträffades d. 18:de—19:de vid $C_I$ vid 60 Meter och slutligen d. 27:de omkring Skagens fyrskepp på 38 Meters djup.

Hvad som förefaller oväntadt är, att de tunna lager, som tillhöra den utflytande strömmen, genom sin rörelseenergi kunna framkalla så stora och djupgående verkningar hos de undre tyngre lagren.

Vid en blick på fig. 1 å plansch III, som ganska troget återgifver förhållandet mellan de utgående och ingående vattenlagrens volymer, vill det synas, som om orsak och verkan här stode i disproportion till hvarandra. Men man må besinna: å ena sidan, att jemförelsevis ringa arbete behöfves för att verkställa massförflyttningar inom undervattenslagren på grund af vattnets ringa inre friktion och äfvenså för att lyfta tyngre vattenslag till högre nivå, på grund af deras ringa olikhet i spec. vigt mot omgifningen, och å andra sidan, att ytströmmen innehåller en betydlig rörelseenergi. Den vattenmassa af ytlagret, som under en timmas tid strömmade fram genom ett tvärsnitt af 1 qvadratmeter d. 13 Febr. på morgonen i trakten af Skagens fyrskepp, innehöll en rörelseenergi af omkring 25,000 Meterkilogramm. Vi kunna antaga, att endast en mycket ringa del af denna energi förvandlas i molekylarrörelse (värme), och att den ojemförligt största delen omsättes i massrörelse, d. v. s. användes till framkallande af strömmar i det kringliggande vattnet.[1]) Med detta i minne bör man icke underskatta arbetsförmågan hos de tunna ytströmmar, som omkretsa Skagerack eller utfalla deruti, vester om Skagens udde, då vindriktningen blir östlig och tillåter klyfning af den Baltiska strömmen i en vestlig gren och en östlig kustström, längs Svenska stranden. Ty af det, som blifvit nämdt i det föregående, vid diskussionen af linien Göteborg—Hamburg å sid. 30, framgår alldeles tydligt, att klyfningen beror på atmosfäriska förhållanden, såsom vindriktning och fördelning af lufttrycket. Före d. 11 Febr. existerade alls icke något utflöde af Baltiskt vatten N. och V. om Skagen, utan tvärtom en ingående ström med 32—33 $^0/_{00}$ salthalt i ytan (se fyrskeppsobservationerna å sid. 68 och Nordens observationer d. 8 Febr., å sid. 30. Denna ytström betäckte en del af Kattegats yta, närmast Danska landet, och den Baltiska strömmen har under sådana förhållanden måst hålla sig i samlad massa under Svenska kusten. Denna situation skapas af ihållande vestliga vindar, hvilka tränga Baltiska strömmen tillbaka mot Svenska landet och pressa vid ytan in 32—33 $^0/_{00}$ vatten förbi Skagen in i Kattegat.

Under sådana förhållanden strömmar icke något särdeles salthaltigt vatten in i Skagerack såsom bottenström, ty de vestliga vindarne verka på ytan af Nordsjön och Skagerack och drifva in i Kattegat ett temligen homogent lager af 33 vatten, som djupare ned öfvergår i 34 vatten, men äfven på Jutska refvets djupaste ställen, såsom t. ex. på 100 Meter i stat. $H_I$ ej hinner upp till gränsen 35 $^0/_{00}$ salthalt. Ty på Skageracks djupaste lager verka icke de vestliga vindarne.

Detta göra deremot de östliga vindarne genom den reaktionsström, som framkallas af de vattenmassor, som dessa östliga vindar jemte öfvertrycket från Östersjön drifva ut i Skagerack, vester om Skagens udde. Derigenom suges djupvattenslager med 35 $^0/_{00}$ salt

[1]) Den räcker till att lyfta en flera ggr större massa af 35,0 $^0/_{00}$ vatten 40 Meter högt från 100 Meters nivån till 60 Meter från ytan uti en omgifning af 34,9 $^0/_{00}$ vatten af samma temperatur; friktionen oberäknad.

upp ända till 60 à 40 Meter under ytan och kan då såsom bottenström af hög salthalt inkomma i Kattegat tvärsöfver Skagens yttre ref.

Den 13:de Febr. fanns på de djupaste ställena af Kattegat, utefter linien Göteborg —Fredrikshavn ingenstädes vatten af så hög salthalt som 34 $^0/_{00}$, oaktadt kring Skagen inströmningen af allt saltare vatten vid botten fortgått några veckor, gynnad af den utgående strömmens reaktionsverkan.[1]) Salthalten i Kattegat är således ytterligt vexlande både vid ytan och botten, men de orsaker, som framkalla denna vexling verka på alldeles motsatt sätt på de undre lagren och på de öfre — åtminstone under vintertiden.

Förhållandet är nemligen att:

*Ihållande vestliga vindar öka salthalten i Kattegat — särdeles i vestra Kattegat — vid ytan, derigenom att de dämma upp den Baltiska strömmens vattenmassor och tvinga dem att flyta fram i samlad massa utefter Sveriges kust samt drifva in saltare vatten från Skagerack uti Kattegat, men de medföra ingen synnerlig ökning af salthalten i de djupaste lagren.*

*Östliga vindar nedsätta högst betydligt salthalten vid ytan, emedan de drifva en stor del af Baltiska strömmen vesterut förbi Skagen, men genom sin reaktionsverkan föranleder denna ytström inflöde af saltare vatten från Skageracks djupaste lager vid botten af Kattegat.*

*Af dessa orsaker äro de hydrografiska förhållandena ytterst vexlande uti Kattegats mynning, särdeles omkring Skagens udde under vintertiden.*

Vi skola nu tillse, huru förhållandet gestaltar sig längre in i Kattegat, då en strömbrytning inträder efter en period af vestliga vindar och det uppdämda Baltiska vattnet får tillfälle att utströmma vesterut. Vi ega tvenne förträffliga observationspunkter uti Trindelens fyrskepp, som ligger nästan midt i Kattegat, NV. om Læsö, alltså söder om vår sektionslinie och fyrskeppet i Læsö Rende V. om Læsö.[2]) Vi börja granskningen med observationerna vid Trindelen.

**Trindelen 1—10 Febr. 1890.**

| Febr. Dato. 8 f. m. | Strömmens riktning. | Strömmens styrka i eng. mil. | Vattnets temperatur och salthalt. 0 M. t.° | 0 M. Salt $^0/_{00}$. | 7,5 M. t.° | 7,5 M. Salt $^0/_{00}$. | 11 M. t.° | 11 M. Salt $^0/_{00}$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VNV. | 0,3 | 3°,5 | 31,8 | 3°,7 | 31,8 | 3°,6 | 31,8 |
| 2 | NO. | 0,3 | 3°,4 | 32,0 | 3°,7 | 32,1 | 3°,7 | 32,1 |
| 3 | V. | 0,2 | 3°,3 | 31,7 | 3°,5 | 31,7 | 3°,5 | 31,8 |
| 4 | ONO. | 0,2 | 3°,4 | 31,2 | 3°,6 | 31,2 | 3°,5 | 31,3 |
| 5 | *SSV.* | 0,3 | 3°,3 | *29,5* | 4°,7 | 30,7 | 4°,8 | 32,5 |
| 6 | SV. | 0,7 | 2°,4 | 29,6 | 2°,9 | 30,8 | 3°,6 | 31,3 |
| 7 | SV. | 1,0 | 2°,6 | 29,2 | 3°,7 | 29,2 | 4°,0 | 30,8 |
| 8 | VSV. | 0,7 | 2°,4 | 28,9 | 3°,2 | 29,2 | 3°,4 | *29,6* |
| 9 | SSV. | 0,2 | 2°,3 | 28,4 | 3°,2 | 28,7 | 4°,2 | 28,9 |
| 10 | OSO. | 0,2 | 2°,3 | 26,0 | 3°,0 | 26,6 | 3°,6 | 28,4 |

[1]) Man ser ju af fyrskeppsobservationerna, att 34 vatten vid 38 M. djup varit under inströmning nästan hela månaden.

[2]) Äfven för dessa observationsserier hafva vi att tacka direktören för Meteorologiska anstalten i Kjöbenhavn, dr A. Paulsen.

Det är tydligt, att när den Baltiska strömmen börjar utsända sina vattenmassor mot V., sedan den länge varit uppdämd och inskränkt till östra delen af Kattegat, skall detta visa sig vid Trindelen förr än vid Skagens udde. Tabellen visar äfven, att det omslag i strömmen, som vid Skagen inträffade först den 11 Febr., vid Trindelen kändes redan d. 5 Febr. Dittills har strömmen vid Trindelen varit ingående, men derefter håller sig strömmen med högst få undantag på utgående under hela månaden. T. o. m. den 4:de Febr. hade vid Trindelens fyrskepp på alla djup observerats en nästan alldeles likformig temperatur af omkr. 3°,5 och salthalt af omkring 31—32 $^0/_{00}$. Att döma häraf tyckes Trindelen just hafva befunnit sig nära gränsen mellan det ingående och utgående vattnet under månadens första period. De vestliga vindarne, som herrskat förut, hafva drifvit ytvatten ur Skagerack in i Kattegat så långt, som något S. och Ö. om Trindelen. Men d. 5:te vid midnatt kantrar strömmen, och redan kl. 8 på morgonen finna vi ett ytlager af Baltiskt vatten med 29,5 $^0/_{00}$ salthalt i färd norrut med en fart af 0,3 eng. mil i timmen.[1]) Detta utgående lager är då ännu icke 7 Meter tjockt, men når d. 8:de till 11 Meter, hvilket är det största djup, som observeras å fyrskeppet. Under hela den följande delen af månaden förblir det grund, hvarpå Trindelens fyrskepp ligger, öfversvämmadt af Baltiskt vatten, hvars temperatur slutligen d. 25 Febr. nedgår till +0°,2 C., med en salthalt af endast 17 $^0/_{00}$.

Andra förhållanden utveckla sig omkring fyrskeppet Læsö Rende, hvilket, såsom namnet antyder, ligger i kanalen mellan Læsö och Jutland, hufvudutloppet för den Baltiska strömmens saltaste vattenmassor, och hvars tabell från d. 1:sta till d. 15:de Febr. följer här:

**Læsö Rende 1—15 Febr. 1890.**

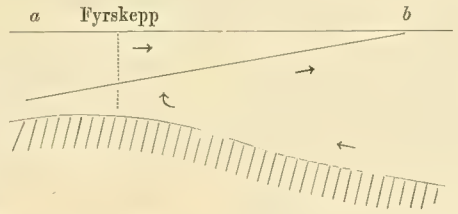
| Febr. Dato. 8 f. m. | Strömmens | | Vattnets temperatur och salthalt. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 M. | | 7,5 M. | | 15,1 M. | | 20 M. | |
| | riktning. | styrka i eng.-mil. | t°. | Salt $^0/_{00}$. | t.° | Salt $^0/_{00}$. | t.° | Salt $^0/_{00}$. | t.° | Salt $^0/_{00}$. |
| 1 | NNO. | 0,2 | 3°,2 | 31,1 | 3°,4 | 30,9 | 3°,4 | 31,3 | 3°,5 | 31,3 |
| 2 | SSV. | 0,5 | 3°,3 | 29,8 | 3°,5 | 30,5 | 4°,2 | 32,1 | 4°,4 | 32,8 |
| 3 | stilla | 0 | 3°,5 | 31,3 | 4°,0 | 31,7 | 4°,2 | 32,8 | 4°,4 | 33,4 |
| 4 | stilla | 0 | 3°,1 | *28,7* | 3°,8 | 30,8 | 4°,2 | 32,8 | 4°,4 | 33,0 |
| 5 | SSV. | 0,2 | 2°,6 | 27,4 | 3°,3 | *29,8* | 4°,2 | 32,5 | 4°,4 | 32,8 |
| 6 | SSV. | 0,5 | 2°,6 | 27,4 | 3°,2 | 27,6 | 4°,3 | 32,6 | 4°,5 | 33,2 |
| 7 | SSV. | 0,3 | 2°,9 | 27,5 | 3°,1 | 27,5 | 4°,3 | 32,9 | 4°,6 | 33,4 |
| 8 | stilla | 0 | 2°,7 | 27,5 | 4°,2 | 30,0 | 4°,7 | 33,9 | 4°,7 | 34,0 |
| 9 | SSV. | 0,3 | 2°,6 | 27,6 | 3°,3 | 29,0 | 4°,7 | 33,8 | 4°,9 | 34,1 |
| 10 | SSV. | 1,0 | 2°,6 | 28,3 | 3°,0 | 28,4 | 4°,7 | 33,6 | 4°,8 | 34,0 |
| 11 | S. | 0,3 | 2°,6 | 28,4 | 3°,4 | 28,4 | 4°,6 | 33,2 | 4°,8 | 34,1 |
| 12 | SSV. | 1,0 | 2°,1 | 27,0 | 3°,3 | 28,3 | 4°,7 | 33,1 | 4°,7 | 33,9 |
| 13 | SSV. | 1,5 | 2°,3 | 27,9 | 2°,7 | 28,1 | 2°,6 | *28,6* | 4°,5 | 32,6 |
| 14 | SSV. | 2,0 | 2°,5 | 27,5 | 2°,8 | 27,5 | 2°,4 | 28,1 | 2°,5 | 28,5 |
| 15 | SSV. | 1,5 | 2°,2 | 27,9 | 2°,5 | 27,9 | 2°,3 | 28,3 | 3°,0 | 28,9 |

[1]) Vi ega — oaktadt de icke utsatts i tabellen för utrymmes skull — fullständiga observationer af strömmens styrka tagna hvar 4:de timme vid fyrskeppet. Deraf kan beräknas, att ytvattnet under tiden från d. 5:te

Omkring detta fyrskepp visar sig strömriktningen vexlande redan från d. 2 Februari. Den 1:sta herrskar ännu i denna trakt de förhållanden, som framkallats af den föregående perioden, d. v. s. ingående ström med nästan homogent vatten af 31 $^0/_{00}$ salt och 3°,2—3°,5 temperatur. Ända hit har alltså det af vestliga vindar framdrifna Skagerackswattnet sträckt sig, likasom i öster till Trindelen. Ifall kartan å plansch II skulle representerat tillståndet vid ytan d. 1 Febr., i stället för vid midten af denna månad, skulle vi på densamma hafva utlagt en tunga eller ett flack, med grön och gröngul färg (30 33 vattnets färger), sträckande sig inåt Kattegat mot S. och O. om Skagen i alldeles motsatt led mot det gula flack (Baltiska vattnets intill 30 $^0/_{00}$ färg), som nu sträcker sig utåt Skagerack V. och N. om Skagens udde. Så föränderliga äro förhållandena i denna trakt under högvintern. Som Læsö Rendes fyrskepp ligger sydligare i Kattegat än Trindelens, är det naturligt, att det begynnande utflödet mot vester af Baltiska strömmen skall kännas förr derstädes. Tabellen visar, att tecken dertill visa sig redan d. 2 Febr. Men intill d. 4:de är strömmen omvexlande eller stilla. Då börjar det utgående färskare vattnet af 28—29 $^0/_{00}$ att skjuta fram sina lager i ytan. D. 6:te är den utgående ytströmmen redan öfver 7 M. mäktig, men under densamma står det ingående vattenlagret från Skagerack af öfver 32 $^0/_{00}$ salthalt allt fortfarande, och ökar, särdeles vid bottnen, raskt sin salthalt. Den var (se tabellen):

| | | | |
|---|---|---|---|
| d. 5:te vid 20 Meters djup | 32,8 $^0/_{00}$. | t. = 4°,4. |
| d. 6:te » » » » | 33,2 » | » = 4°,5. |
| d. 7:de » » » » | 33,4 » | » = 4°,6. |
| d. 8:de » » » » | 34,0 » | » = 4°,7. |
| d. 9:de » » » » | 34,1 » | » = 4°,9. |

Detta är en tydlig reaktionsverkan af det utströmmande ytvattnet, som på bekostnad af sin kinetiska energi drager in allt saltare vatten under sig vid bottnen ifrån trakten utanför Skagens ref. Schematiskt framställes detta förlopp uti vidstående figur. Det utgående kilformiga vattenlagret *a—b* släpar genom friktion med sig vattenpartiklar ur det underliggande lagret, och, för att ersätta dessa, röra sig vattenpartiklar ur djupare saltare lager inåt banken, hvarigenom salthalten vid bottnen under fyrskeppet ökas från 32,8 $^0/_{00}$ till




på morgonen till d. 12:te Febr. löpt förbi Trindelen med en medelhastighet af nära $^1/_2$ eng. mil i timmen. Med denna hastighet borde det d. 13:de hafva hunnit till trakten af Koster i nordlig riktning eller d. 19:de till Lister om det inslagit vestlig riktning. I stället anträffade vi d. 19:de den Baltiska strömmens vestligaste utlöpare endast 27 eng. mil V. om Skagens udde, hvilket visar, *huru starkt dess rörelseenergi nedsatts på vägen genom det arbete, den haft att förrätta, förnämligast genom frambringande af reaktionsströmmar.* I sjelfva verket tyckes dess rörelseenergi varit förbrukad så långt ut i Skagerack, ty d. 25 Febr. träffade den hemvändande Christiansandsbåten Baltiskt vatten omkr. 35 eng. mil NV. om Skagen. Sålunda hade detsamma icke hunnit längre än 8—10 eng. mil på en vecka, oaktadt samma förhållanden herrskat hela tiden. Vi förmoda häraf, att den vestliga grenen af Baltiska strömmen icke sträcker sina verkningar på de djupare lagren längre än ett stycke utöfver det Jutska refvets gräns eller något öfver halfva Skageracks bredd.

34,1 ‰ på 4 dagar. Men efter d. 9:de inträffar en egendomlig förändring, hvilken skulle vara oförklarlig, om man icke toge reaktionens verkan i betraktande. Man ser af tabellen, att under d. 10—15 Febr. växer den utgående ytströmmen i styrka. Derigenom drifvas allt större vattenmassor ut genom Læsö Ränna, och ytströmmens mäktighet växer till öfver 15 Meter, d. 13 Febr. Samtidigt härmed aftager salthalten vid botten på följande sätt:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d. | 10:de | Febr. | vid | 20 | Meters | djup | 34,0 ‰. | t. = 4°,8. |
| » | 11:te | » | » | » | » | | 34,1 » | » = 4°,8. |
| » | 12:te | » | » | » | » | | 33,9 » | » = 4°,7. |
| » | 13:de | » | » | » | » | | 32,6 » | » = 4°,5. |
| » | *14:de* | » | » | » | » | | *28,5* » | » = *2°,5*. |
| » | 15:de | » | » | » | » | | 28,9 » | » = 3°,0. |

Det utgående kilformiga ytlagret har nemligen framskjutit allt längre uti Læsö ränna. Dess undre yta tangerar bottnen vid fyrskeppets ankarplats d. 14:de Febr. och då finnes naturligtvis ingen plats för en ingående bottenström under densamma. Det salta vatten af öfver 34 ‰, som reaktionsströmmen dragit in i Læsö Ränna från Skagen under de föregående dagarne (se fig. 4A i plansch III, som föreställer en sektion, lagd utefter Danska kusten, från Skagens fyrskepp till Læsö Rende, d. 10:de Febr.), *förtränges af sjelfva den ström, som framkallat det.* Om man tänker sig den kilformiga ytan i figuren framskjuten ett stycke längre mot höger, erhåller man en idé om situationen d. 13:de Februari, hvilken uti verkligheten motsvaras af profilen i fig. 4B å plansch III. Denna dag gjordes nemligen station $G_V$ och följande dag station $G_{VI}$. Med hjelp af dessa mellan de båda fyrskeppen belägna observationspunkter är sektionen i fig. 4B uppritad. Jemförelsen mellan fig. 4A och fig. 4B visar, huru den framskridande kilformiga formationen af Baltiskt vatten växer i mäktighet under tiden från d. 10 till d. 13 Febr., samt huru den reaktionsström, som framkallats af densamma och som redan d. 8:de nådde fram till Læsö Rendes fyrskepp och d. 10:de och 11:te naturligtvis framskridit vid rännans botten ännu längre söderut, d. 12:te är stadd i tillbakavikande,[1]) eftersom salthalten då sjunkit till endast 33,9 ‰ och d. 13:de ej ens återfanns utanför Fredrikshavn i station $G_V$. Den hastighet, hvarmed strömförhållandena vid botten förändrat sig under dessa få dagar, är anmärkningsvärd, då man betänker, att afståndet mellan de båda fyrskeppen är öfver 35 eng. mil och emellan station $G_V$ och Læsö Rendes fyrskepp 14 eng. mil. Vi finna äfven i dessa sektioner förklaringen till den skenbara motsägelsen, som synes herrska mellan fyrskeppsobservationerna vid Skagen under början af Februari och expeditionens iakttagelser i Kattegats djupkanal och Læsö Ränna d. 13, 14 och 15 Februari. Af fyrskeppets observationer framgår nemligen tydligt, att vatten af 34 ‰ salthalt och mer, ända från början af Februari, funnits vid Skagens ref på så ringa djup, som 38 Meter, och som

[1]) Vi beteckna detta såsom ett tillbakavikande, ty 34 vattnet har af den Baltiska ytströmmen inom mindre än 14 dagar först dragits in från Skagen söderut, förbi Læsö R:s fyrskepp och derpå åter tvingats att vika undan förbi Fredrikshavn tillbaka mot Skagen. Men sannolikt är, att en stor del af 33 och 34 vattnet under denna process uppblandats med de undre lagren af ytströmmens vatten. Derpå tyder, att salthalten vid botten långsamt nedgår från 34,1 ‰ d. 11:te till 28,5 ‰ d. 14:de, se tab. å sid. 74.

salthalten hos detta vatten jemte temperaturen varit i stigande under hela tiden, är det äfvenledes tydligt, att en tillströmning från djupet utanför Jutska refvet, inemot Skagen, egt rum; en tillströmning, hvilken vi på anförda skäl ansett vara framkallad af den utfallande Baltiska strömmens reaktionsverkan. Att detta salta och varma vatten ej stannat vid Skagens ref, utan verkligen strömmat in i Kattegat, derom vittna fyrskeppsobservationerna i Læsö Rende t. o. m. d. 11 Februari. Så mycket oförklarligare föreföll det oss derföre i början, att vår expedition under 2 tvärsektioner af Kattegat och en längdsektion i dess vestra del, Læsö Ränna, d. 13, 14 och 15 Februari icke på ett enda ställe af hela området, ej ens uti Kattegatsrännans djupaste kanal på 75 Meters djup och mer, lyckades påträffa något spår af vatten med så hög salthalt som 34 $^0/_{00}$. Med blicken på de profiler, som gifvas i fig. 4A och 4B, är det lätt att redogöra för, hvart detta vatten tagit vägen, samt hvarför expeditionen ej anträffade detsamma under sina sektioner. Ifall linien mellan Göteborg—Fredrikshavn utförts två dagar tidigare, skulle Smitt och Nordenskjöld med säkerhet påträffat 34 vatten både vid punkterna $G_V$ och $G_{VI}$, och hade den utförts en dag förr, skulle de med sannolikhet ännu funnit dylikt vatten på djupaste stället vid $G_V$. Men d. 13:de Febr. hade detta vattenlager redan aflägsnats ur Læsö ränna. Att det icke kunde återfinnas öster om Læsö i Kattegats djupa ränna, kommer sig deraf, att vattnet på denna djupa rännas botten icke indrages öfver Skagens ref, såsom bottenströmmen V. om Læsö, utan inkommer genom rännans trattformiga mynning, 22 eng. mil Ö. om Skagens udde, i grannskapet af station $S_I$. Men derstädes äro förhållandena helt annorlunda än omkring Skagen. Jemföra vi Skandinaviens tabeller (se sid. 40) och den i fig. 5 å plansch IV utlagda sektionen Göteborg—Ö. Risör, finna vi att 34 vattnet i rännans mynning slutar mellan stationerna $S_{II}$ och $S_I$ på ett djup, som är *större* än 55 Meter och alltså icke på denna väg inkommer uti Kattegat under de förhållanden, som rådde vid tiden för expeditionen. Det vatten, som då ingick i Kattegat genom den djupaste kanalen, hade icke högre salthalt än 33,93 $^0/_{00}$. Denna undersökning belyser äfven en fråga, som vi antydningsvis framkastat å sid. 31 nemligen, hvarifrån underströmmen i Kattegat härstammar. Stödda på den föregående utredningen, kunna vi uttala följande sats:

*De förhållanden,*[1]) *som under vintern medföra en klyfning af Baltiska strömmen vid Kattegats mynning i två grenar, en vestlig och en östlig, förorsaka äfven inträngandet af tvenne skiljda bottenströmmar, medförande vatten af olika salthalt och ursprung, nemligen en underström, som indrages öfver Skagens ref uti Læsö Ränna från djupen på vestra sidan af Jutska banken genom reaktionsverkan af Baltiska strömmens vestra gren, och en annan bottenström, som indrages norrifrån, följande Kattegats djupa ränna tillfölje af den östliga grenens af Baltiska strömmen reaktion.*

*Af dessa underströmmar är den sistnämda antagligen permanent, ehuru varierande i salthalt och styrka, den vestliga underströmmen är åter intermittent på det egendomliga vis vi i det föregående utredt.*

Ännu en fråga återstår att diskutera angående den vestliga underströmmen genom Læsö Rende. Vi hafva sett, att vatten af öfver 34 $^0/_{00}$ salthalt indragits i Læsö Rende

[1]) Med dessa förhållanden förstå vi: inträdandet af östliga vindar samt ökning i östersjövattnets tryck, förorsakadt af barometriska maxima, efter förutgående uppdämning af Östersjöns vatten genom ihållande vestliga vindar.

söder om dess fyrskepp, men under tiden från d. 11 till d. 13 Febr. åter försvunnit. Hvart har detta vatten tagit vägen? Ifall det hade trängts tillbaka mot Skagen, skulle två saker inträffat: det salta bottenlagret vid Skagens fyrskepp skulle hafva ökats i mäktighet, och då det icke förmådde tränga in i Kattegat, emedan hela Læsö ränna från d. 14:de Febr. ända till botten var fyld med utströmmande Baltiskt vatten, borde tillströmningen af salt vatten från djupet kring Skagen hafva upphört. Men intetdera inträffar. Vi kunna icke på observationstabellen å sid. 69 förmärka någon *betydligare* stigning af 34 vattnets nivå under och efter midten af månaden, men inströmningen af vatten från de utanför liggande djupen fortgår likafullt, såsom man finner af salthaltens tilltagande vid bottnen ända till slutet af månaden. Vi sluta deraf, att detta vatten efterhanden bortförts af den utfallande strömmen och blandat sig med dess undre lager. Kattegats grunda vestliga del är utan tvifvel att anse såsom ett blandningsområde, der alla omständigheter äro så gynsamma som möjligt för blandning af Östersjövattnet, som lemnar Belterna och Sundet med en salthalt, som sällan torde öfverstiga, eller ens uppnå 20 $^0/_{00}$, men oftast nedgår betydligt derunder,[1]) med inströmmande vatten från Skagerack af omkring 32—33 $^0/_{00}$ salthalt i ytan vintertiden och ännu större i bottenlagren. På den vidsträckta grunda platån längs Danmark tvingas den senare af dessa strömmar att passera bredvid eller under den förra, och dervid uppkomma alla dessa vattenslag af intill 28—29—30 $^0/_{00}$ salthalt, hvilka om vintern utgöra den Baltiska strömmens hufvudmassa. Vid Kattegats östra sida är i allmänhet djupet större och den ingående bottenströmmen finner uti den djupa rännan plats för sina vattenmassor. Derför träffas den fullständigaste blandningen med största salthalten utefter Danska sidan.

Det återstår nu att anställa en jemförelse med förhållandena under sommaren vid Kattegats mynning.

Den 21 Juni 1876 gjorde G. Ekman och A. Cronander en sektion från Paternoster till en punkt N. om Skagen, hvilken finnes utlagd i plansch VIII. Högsta salthalten på denna linie, som ligger utanför Kattegats mynning fanns $=35{,}2$ $^0/_{00}$ på 53 M. djup 10 eng. mil ONO. om Skagen.

Man ser af figuren, att 35 vattnet finnes å Danska banken, men icke å den längre österut befintliga djupa rännan i Kattegat, hvilken helt och hållet fylles af 34 vatten.

Den 30 Juni s. å. gjordes ånyo en sektion längre in i Kattegat från Göteborg till Hirtsholm (en linie, som i det närmaste sammanfaller med vår sektion d. 13 Febr. mellan Göteborg och Fredrikshavn). Den är äfven utlagd å plansch VIII. Man ser, att, oaktadt 35 vatten fanns å Danska refvet, utanför Kattegat, på ringare djup än djupa rännans, så hade detta likväl icke inträngt i denna, hvilken på botten är fyld med 34 vatten, med högsta salthalt $=34{,}95$ $^0/_{00}$.

Af dessa 2 sektioner från sommaren 1876 ser man, att 34 vatten, men icke 35 vatten, gick in i Kattegats djupa ränna.

Äfvenledes ser man af båda figurerna, att Baltiska strömmen fyller Kattegats hela yta mellan Hirtsholm och Vinga om sommaren och som vanligt är saltast vid Danska sidan, under det en smal kustström af föga uppblandadt Östersjövatten går fram längs Svenska

[1]) Se t. ex. Ackermann, die Ostsee, p. 154.

stranden. Att en tendens till klyfning af ytströmmen uti två grenar, en vestlig och en östlig förefinnes äfven här, ser man af isosalinernas höjning vid midten af båda sektionerna, stat. 4 och stat. 15 i G. Ekmans sektioner å plansch VIII, der den ingående underströmmen af saltare vatten just öfver yttre kanten af djupa rännan höjer sin nivå och delar den Baltiska strömmens djupaste lager uti tvenne strömfåror. Men denna tendens till klyfning är på långt när icke så markerad under sommaren, som om vintern. Emellertid är den tillräcklig att äfven nu dela den ingående bottenströmmen i 2 delar, alldeles som under vintern, en bottenström, som inkommer tvärsöfver Skagens ref och följer Danska sidan ned mot Læsö Rende (se stat. 17 i fig. Skagen—Vinga) och en annan, som följer Kattegatsrännans djupaste kanal (se station 14). Båda underströmmarne hafva en salthalt af öfver 34 $^0/_{00}$, men den östliga är saltast (= 34,95 $^0/_{00}$), den vestliga[1]) har endast 34,05 $^0/_{00}$.

Äfven från sommaren 1877 finnes observationer från Kattegats djupa lager, nemligen af prof. Ekman. Vi hänvisa till den afhandling derom, som nu utkommer och nämna endast, att äfven han i Juli månad utanför Kattegats mynning träffade vatten af 35 $^0/_{00}$ salthalt vid en station, belägen något S. om vår station $S_{II}$, nemligen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Juli 2 vid 70 Meter | 35,01 $^0/_{00}$ | 57° 57′ 27″ Lat. | |
| » 155 » | 35,20 » | 10° 52′ 45″ Long. O. | |

Men detta vatten steg icke in i djupa rännan, oaktadt det fanns alldeles utanför dess mynning. Den högsta salthalt, som fanns å linien Vinga-Skagen, var

| | | | |
|---|---|---|---|
| Juli 9 vid 50 Meter | 33,91 $^0/_{00}$ | 57° 39′ 45″ Lat. | |
| » 65 » | 34,10 » | 11° 22′ 3″ Long. O. | |

samt något sydligare, äfvenledes i djupa rännan,

| | | | |
|---|---|---|---|
| Juli 13 vid 56 Meter | 34,31 $^0/_{00}$ | 57° 22′ 30″ Lat. | |
| | | 11° 31′ 55″ Long. O. | |

och

| | | | |
|---|---|---|---|
| Juli 14 vid 44 Meter | 34,52 $^0/_{00}$ | 56° 49′ 49″ Lat. | |
| | | 12° 7′ 30″ Long. O. | |

Så vidt man får döma af det material, som nu föreligger, synes det som om *Vatten af 35 $^0/_{00}$ salthalt och deröfver i allmänhet*[2]) *icke inträngер i Kattegat, ehuru det anträffas utanför dess mynning.*

---

[1]) Såsom ofvan är nämdt, egde motsatta förhållandet rum i Februari 1890. Då var vestliga strömmen saltast, nemligen öfver 34 $^0/_{00}$, den östliga i djupa rännan uppnådde ej denna gräns.

[2]) Vid Pommeranias proftur 1871 anträffades vatten af ända till 35,5 $^0/_{00}$ salthalt så långt ned som utanför Kullen på endast 15 famnars djup. Vi citera denna uppgift med reservation, emedan saltbestämningarne från denna proftur ej synes oss fullt jemförliga med de ofvan anförda. Emellertid står möjligheten af 35 vattens förekomst i Kattegat öppen.

*Vatten af 34 ‰ och deröfver träffas i regeln vid botten i Kattegat under sommaren, men icke alltid om vintern.*

Så anträffades t. ex. i Februari 1890 intet vatten af så hög salthalt, men det vanliga torde likväl vara, att 34 vatten både vinter och sommar inträngер i Kattegats djupa ränna. Enligt observationer af G. Ekman d. 28 Nov. 1878 fanns vid östra kanten af denna ränna omkring 4 eng. mil utanför Vinga på 72 Meters djup 34,5 ‰ och d. 13 Dec. samma år, längre söderut, 3 eng. mil Ö. om Trindelens fyrskepp, äfvenledes på 72 Meter vid bottnen 34,9 ‰.

## IV.

# Ytvattensobservationer i Skagerack, Nordsjön och Atlanten under vintrarne 1890 och 1891.

Genom flera ångbåtsbefälhafvares tillmötesgående och intresse för hydrografiska frågor har det lyckats oss att erhålla observationsserier af salthalt och temperatur å följande linier:

### Göteborg—Pentland Firth—Glasgow.

Denna serie togs af kapten TAYLOR å ångfartyget Greata under en resa till och från Glasgow i början af Mars 1890.

Glasgow-båten »Greatas» hydrografiska journal.

| Station. | Mars 1890. | | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. | | | Kapten TAYLORS anteckningar om platsen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dat. | Timme. | | | Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. | |
| 1 | 2 | 8 p. m. | 0 | +2°,5 | 18,67 | 33,76 | 32,94 | 20 miles W. by N. of Skaw. |
| 2 | » | 12 | 0 | 3°,0 | 18,66 | 33,75 | 32,23 | 50 » W. by N. of Skaw. |
| 3 | 3 | —— | 0 | 2°,8 | 18,68 | 33,79 | 32,97 | off Mandal. |
| 4 | » | 8 a. m. | 0 | 3°,3 | 18,68 | 33,77 | 32,95 | 20 miles WNW. of Naze. |
| 5 | » | 12 | 0 | 5°,8 | 19,50 | 35,25 | 34,35 | 50 » WNW. » » |
| 6 | » | 4 p. m. | 0 | 5°,0 | 19,58 | 35,40 | 34,49 | 80 » WNW. » » |
| 7 | » | 8 p. m. | 0 | 5°,0 | 19,94 | 36,06 | 35,12 | 111 » WNW. » » |
| 8 | 4 | 2 a. m. | 0 | 7°,0 | 20,02 | 36,20 | 35,26 | 160 » WNW. » » |
| 9 | » | 8 a. m. | 0 | 6°,5 | 19,90 | 35,98 | 35,05 | 100 » ESE. » Pentland Firth. |
| 10 | » | 12 | 0 | 7°,3 | 19,82 | 35,84 | 34,91 | 50 » ESE. » » » |
| 11 | » | 4 p. m. | 0 | 7°,0 | 19,70 | 35,61 | 34,69 | 10 » ENE. » Pentland Skerries. |
| 12 | » | —— | 0 | 7°,0 | 19,58 | 35,40 | 34,49 | off Hay Head Orkneys. |
| 13 | 5 | 2 a. m. | 0 | 7°,0 | 19,62 | 35,47 | 34,56 | 2 miles off Cape Wrath. |
| 14 | » | 8 a. m. | 0 | 6°,8 | 19,62 | 35,47 | 34,56 | at Rue Rea W. coast of Scotland. |
| 15 | » | —— | 0 | 7°,0 | 19,44 | 35,14 | 34,25 | off Ornsay, sound of Sleat. |
| 16 | » | 4 p. m. | 0 | 7°,0 | 19,60 | 35,44 | 34,53 | Point West Scotland. |
| 17 | » | 12 p. m. | 0 | 7°,0 | 18,53 | 33,52 | 32,71 | Sound of Islay. |
| 18 | 6 | —— | 0 | 7°,0 | 18,53 | 33,52 | 32,71 | South of Mull Island. |
| 19 | » | 8 a. m. | 0 | 5°,2 | 18,53 | 33,52 | 32,71 | Firth of Clyde off Pladda. |
| 20 | » | 4 p. m. | 0 | 7°,0 | 19,53 | 35,31 | 34,41 | Firth of Clyde. |

| Station. | Mars 1890. Dat. | Timme. | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. | Kapten TAYLORS anteckningar om platsen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 15 | 2 a. m. | 0 | 7°,0 | 19,50 | 35,26 | 34,36 | W. of Gura. |
| 22 | » | 8 a. m. | 0 | 7°,0 | 19,54 | 35,32 | 34,42 | Sound of Mull. |
| 23 | » | 12 | 0 | 7°,0 | 19,54 | 35,32 | 34,42 | Sound of Sleat. |
| 24 | » | —— | 0 | 7°,0 | 19,56 | 35,36 | 34,46 | Inner Sound of Rona Island. |
| 25 | » | 8 p. m. | 0 | 6°,8 | 19,71 | 35,63 | 34,71 | off Rue Stoer Minch. |
| 26 | 16 | 2 a. m. | 0 | 6°,7 | 19,72 | 35,66 | 34,74 | off Cape Wrath. |
| 27 | » | 8 a. m. | 0 | 6°,8 | 19,75 | 35,71 | 34,79 | West of Orkney. |
| 28 | » | 12 | 0 | 6°,5 | 19,70 | 35,61 | 34,69 | 20 miles E. off Orkney. |
| 29 | » | 4 p. m. | 0 | 6°,5 | 19,85 | 35,88 | 34,95 | 50 » ESE. of Pentland Firth. |
| 30 | » | 8 p. m. | 0 | 6°,3 | 19,90 | 35,98 | 35,05 | 90 » ESE. » » » |
| 31 | » | 12 p. m. | 0 | 6°,3 | 19,85 | 35,89 | 34,96 | 115 » ESE. » » » |
| 32 | 17 | 4 a. m. | 0 | 6°,3 | 19,87 | 35,91 | 34,98 | 160 » ESE. » » » |
| 33 | » | 8 a. m. | 0 | 6°,1 | 19,25 | 34,80 | 33,93 | 190 » ESE. » » » |
| 34 | » | 12 | 0 | 5°,5 | 19,24 | 34,79 | 33,92 | 220 » ESE. » » » |
| 35 | » | 4 p. m. | 0 | 4°,8 | 19,23 | 34,76 | 33,89 | 60 » WNW. of the Naze. |
| 36 | » | 8 p. m. | 0 | 4°,0 | 19,25 | 34,80 | 33,93 | 20 » WNW. » » » |
| 37 | » | 12 p. m. | 0 | 4°,0 | 19,17 | 34,66 | 33,80 | off Mandal. |
| 38 | 18 | 4 a. m. | 0 | 4°,0 | 19,18 | 34,69 | 33,83 | 60 miles E. of Naze. |
| 39 | » | 8 a. m. | 0 | 4°,0 | 19,21 | 34,74 | 33,88 | 90 » E. » » |
| 40 | » | 12 | 0 | 3°,0 | 17,33 | 31,37 | 30,66 | 10 » SE. » Skaw. |
| | Februari. | | | 1891. | | | | |
| 1 | 13 | 1 a. m. | 0 | 2°,25 | 18,08 | 32,70 | 31,94 | 12 miles NW. from Winga. |
| 2 | » | 4 p. m. | 0 | 3°,75 | 19,08 | 34,49 | 33,64 | 12 » North of Hirtshals. |
| 3 | » | 8 » » | 0 | 4°,0 | 19,51 | 35,27 | 34,38 | 50 » West of Skaw. |
| 4 | » | 12 » » | 0 | 5°,0 | 19,50 | 35,25 | 34,36 | 20 » South » Christiansand. |
| 5 | 14 | 4 a. m. | 0 | 5°,5 | 19,38 | 35,03 | 34,16 | 8 » » » Mandal. |
| 6 | » | 8 » » | 0 | 6°,0 | 19,57 | 35,37 | 34,48 | 8 » » » Lister. |
| 7 | » | 12 | 0 | 6°,0 | 20,02 | 36,16 | 35,25 | 40 » WNW. of Naze of Norway. |
| 8 | » | 4 p. m. | 0 | 6°,0 | 20,02 | 36,16 | 35,25 | 60 » » » » » » |
| 9 | » | 12 » » | 0 | 6°,5 | 19,87 | 35,92 | 35,00 | 80 » » » » » » |
| 10 | 15 | 4 a. m. | 0 | 7°,0 | 19,98 | 36,10 | 35,19 | 115 » » » » » » |
| 11 | » | 8 » » | 0 | 7°,0 | 20,00 | 36,14 | 35,21 | 140 » » » » » » |
| 12 | » | 12 | 0 | 7°,0 | 20,02 | 36,16 | 35,25 | 190 » » » » » » |
| 13 | » | 4 p. m. | 0 | 7°,0 | 20,03 | 36,17 | 35,26 | 100 » ESE. of Pentland Firth. |
| 14 | » | 8 » » | 0 | 7°,0 | 20,04 | 36,19 | 35,28 | 80 » » » » » |
| 15 | » | 12 » » | 0 | 7°,0 | 19,66 | 35,53 | 34,63 | 40 » » » » » |
| 16 | 16 | 4 a. m. | 0 | 7°,0 | 19,66 | 35,53 | 34,63 | at Pentland Skerries. |
| 17 | » | 8 » » | 0 | 7°,0 | 19,65 | 35,52 | 34,62 | |
| 18 | » | 12 | 0 | 7°,0 | 19,71 | 35,62 | 34,72 | off Cape Wrath. |
| 19 | » | 4 p. m. | 0 | 7°,0 | 19,53 | 35,30 | 34,40 | The Minch. |
| 20 | » | 8 » » | 0 | 7°,0 | 19,51 | 35,28 | 34,38 | Inner Sound af Skye. |
| 21 | 17 | 4 a. m. | 0 | 7°,0 | 18,44 | 33,35 | 32,56 | Sound of Sleat. |
| 22 | » | 8 » » | 0 | 6°,5 | 18,43 | 33,33 | 32,54 | » » Mull. |
| 23 | » | 12 | 0 | 6°,75 | 18,43 | 33,33 | 32,54 | » » » |

| Station. | Februari. | | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. | | | Kapten Taylors anteckningar om platsen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dat. | Timme. | | | Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. | |
| 24 | 17 | 4 p. m. | 0 | 6°,75 | 19,56 | 35,35 | 34,47 | 5 miles East of Islay. |
| 25 | » | 8 » » | 0 | 6°,75 | 19,56 | 35,34 | 34,46 | Firth of Clyde. |
| | | Mars. | | | | | | |
| 26 | 14 | 11 a. m. | 0 | 6°,5 | 19,07 | 34,47 | 35,62 | Sound of Mull. |
| 27 | » | 4 p. m. | 0 | 6°,75 | 19,96 | 36,07 | 35,15 | » » Sleat. |
| 28 | » | 8 » » | 0 | 6°,75 | 20,03 | 36,19 | 35,26 | The Minch. |
| 29 | » | 12 » » | 0 | 6°,75 | 20,02 | 36,17 | 35,24 | The Minch off Rue Stoer. |
| 30 | 15 | 4 a. m. | 0 | 7°,0 | 19,95 | 36,05 | 35,13 | Off Cape Wrath. |
| 31 | » | 8 » » | 0 | 7°,0 | 19,95 | 36,05 | 35,13 | 40 miles East of Cape Wrath. |
| 32 | » | 12 | 0 | 6°,75 | 19,97 | 36,08 | 35,16 | off Hay Head, Orkney. |
| 33 | » | 4 p. m. | 0 | 6°,75 | 20,00 | 36,14 | 35,21 | 6 miles East of Rose Ness, Orkney. |
| 34 | » | 12 » » | 0 | 6°,75 | 19,97 | 36,08 | 35,16 | 40 miles ESE. of Pentland Skerries. |
| 35 | 16 | 4 a. m. | 0 | 6°,75 | 19,97 | 36,08 | 35,16 | 60 » » » » » |
| 36 | » | 8 » » | 0 | 6°,75 | 20,01 | 36,16 | 35,23 | 80 » » » » » |
| 37 | » | 12 | 0 | 6°,5 | 19,95 | 36,05 | 35,13 | 110 » » » Pentland Firth. |
| 38 | » | 4 p. m. | 0 | 6°,0 | 19,94 | 36,03 | 35,11 | 140 » » » » » |
| 39 | » | 8 » » | 0 | 6°,0 | 19,90 | 35,97 | 35,05 | 170 » » » Pentland Skerries. |
| 40 | » | 12 » » | 0 | 5°,75 | 19,46 | 35,18 | 34,29 | 210 » » » Pentland Firth. |
| 41 | 17 | 4 a. m. | 0 | 5°,0 | 19,46 | 35,18 | 34,29 | 100 » WNW. of Naze of Norway. |
| 42 | » | 8 » » | 0 | 4°,0 | 19,45 | 35,16 | 34,27 | 70 » » » » » » |
| 43 | » | 12 | 0 | 3°,75 | 19,21 | 34,72 | 33,86 | 10 » South of Lister, Norway. |
| 44 | » | 4 p. m. | 0 | 3°,0 | 18,61 | 33,65 | 33,85 | 5 » » » Naze of Norway. |
| 45 | » | 8 » » | 0 | 3°,0 | 18,72 | 33,85 | 33,04 | 25 » East » » » » |
| 46 | » | 12 » » | 0 | 3°,0 | 18,71 | 33,83 | 33,02 | 60 » » » » » |
| 47 | 18 | 4 a. m. | 0 | 3°,0 | 18,73 | 33,87 | 33,06 | 17 » West of Skaw. |
| 48 | » | 8 » » | 0 | 1°,0 | 12,77 | 23,19 | 22,79 | 10 » NW. of Winga. |

Dessa serier äro vigtiga, emedan ångfartygets kurslinie skär Skagerack, Norska rännan och Nordsjöns norra del samt lemnar en inblick i fördelningen af salthalt och temperatur i norra Nordsjön och trakten norr och vester om Skotland i Februari och Mars månad.

Ytkartan å plansch X öfver salthaltens fördelning i norra Nordsjön vintertiden är utlagd efter observationerna å denna linie i Mars 1890.

*Ett kil- eller tungformigt fläk af 35 vatten sträcker sig tvärsöfver norra Nordsjöplatån in mot Skageracks mynning.*

På 35 vattnets område och öfverallt V. om detsamma utefter Skotlands kuster såväl i Nordsjön som i Atlanten (der salthalten aldrig uppgick till högre belopp än mellan 34—35 $^0/_{00}$) var temperaturen mellan 6° oeh 7°. Särdeles konstant höll den sig N. och V. om Skotland vid 7°,0.

Under passerandet af Norska rännan och Skagerack fanns salthalten tillhöra 32, 33 och 34 vattnet och temperaturen vara omkring 3°, 4° och 5°. Dock var temperatur och salthalt i Skagerack lägre under bortresan än under hemfärden.

I Februari 1891 synes ångbåten hafva hållit så pass sydlig kurs (se anteckningarne fr. d. 13 Febr. 12 eng. mil N. om Hirtshals), att den passerat 34 vattnets område utanför linien Skagen—Christiansand (se kartan, pl. II). Men det är anmärkningsvärdt, att äfven så nära Norska kusten som 20 mil S. om Christiansand och 8 mil S. om Mandal och Lister ej träffas 33 utan 34 vatten. Detta ger oss anledning förmoda, att 33 vattnets område i ytan varit mera inskränkt i Februari detta år än föregående. Men under hemfärden d. 17, 18 Mars fanns 33 och 32 vatten på hela sträckan öfver Skageracks mynning från V. om Lindesnæs till Skagen. Alltså i öfverensstämmelse med kartan i pl. II.

*Stor skillnad rådde mellan 35 vattnets utbredning i Februari och i Mars 1891 vester om Skotland och Orkney-öarne. I Februari var förhållandet i ytan alldeles sådant vi antagit det å kartan, pl. X, efter observationerna 1890, d. v. s. utefter hela kusten af Skotland 34 vatten. I Mars gick deremot 35 vattnet in till kusten.*

I fall kartan å pl. X hade utlagts efter förhållandena 14, 15 Mars 1891 skulle alltså den mörka blå färgen gått alldeles intill Skotlands kustkontur. Temperaturen är likväl i båda fallen densamma, från 6°,5 till 7° C.

## Bergen—Rotterdam.

Denna serie af temperaturer och vattenprof togs af kapten LEFFLER å ångfartyget Ingerid under en resa från Bergen till Rotterdam i slutet af Februari och början af Mars 1890. Exakt uppgift å datum kan icke lemnas.

»Ingerids» hydrografiska journal.

| Station. | Februari och Mars 1890. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 4 e. m. | 58° 46′ 5° 23′ | 0 | 5°,1 | 19,22 | 34,77 | 33,93 |
| 2 | — | 6 » | 58° 29′ 5° 19′ | 0 | 5°,2 | 19,18 | 34,69 | 33,85 |
| 3 | — | 8 » | 58° 11′ 30″ 5° 15′ | 0 | 5°,3 | 19,63 | 35,49 | 34,58 |
| 4 | — | 10 » | 57° 55′ 30″ 5° 12′ | 0 | 5°,3 | 19,82 | 35,83 | 34,91 |
| 5 | — | 12 | 57° 37′ 5° 9′ | 0 | 5°,1 | 19,97 | 36,10 | 35,17 |
| 6 | — | 2 f. m. | 57° 19′ 30″ 5° 6′ | 0 | 4°,8 | 19,95 | 36,07 | 35,14 |
| 7 | — | 4 » | 57° 1′ 5° 3′ | 0 | 4°,7 | 19,98 | 36,12 | 35,19 |
| 8 | — | 6 » | 56° 43′ 5′ 0′ | 0 | 4°,6 | 19,81 | 35,81 | 34,89 |
| 9 | — | 8 » | 56° 25′ 4° 57′ | 0 | 4°,6 | 19,79 | 35,78 | 34,86 |
| 10 | — | 10 » | 56° 6′ 30″ 4° 54′ | 0 | 4°,6 | 19,82 | 35,83 | 34,91 |
| 11 | — | 12 | 55° 49′ 4° 51′ | 0 | 4°,2 | 19,76 | 35,71 | 34,80 |
| 12 | — | 2 e. m. | 55° 31′ 4° 48′ | 0 | 4°,2 | 19,83 | 35,84 | 34,92 |
| 13 | — | 4 e. m. | 55° 12′ 4° 45′ | 0 | 4°,1 | 19,76 | 35,71 | 34,80 |
| 14 | — | 6 » | 54° 54′ 4° 41′ | 0 | 4°,0 | 19,54 | 35,31 | 34,42 |
| 15 | — | 8 » | 54° 36′ 4° 38′ | 0 | 4°,0 | 19,59 | 35,40 | 34,51 |
| 16 | — | 10 » | 54° 18′ 4° 35′ | 0 | 3°,8 | 19,69 | 35,60 | 34,70 |
| 17 | — | 12 | 54° 1′ 4° 32′ | 0 | 3°,6 | 19,53 | 35,30 | 34,41 |
| 18 | — | 2 f. m. | 33° 40′ 4° 30′ | 0 | 3°,3 | 18,98 | 34,34 | 33,50 |
| 19 | — | 4 » | 53° 22′ 4° 28′ | 0 | 2°,9 | 18,49 | 33,45 | 32,64 |
| 20 | — | 6 » | 53° 2′ 4° 25′ | 0 | 3°,3 | 19,05 | 34,46 | 33,62 |
| 21 | — | 8 » | 52° 43′ 4° 20′ | 0 | 3°,2 | 18,80 | 34,00 | 33,17 |
| 22 | — | 10 » | 52° 25′ 4° 14′ | 0 | 3°,0 | 18,98 | 34,33 | 33,49 |
| 23 | — | 12 | 52° 7′ 4° 1′ | 0 | 2°,9 | 17,65 | 31,93 | 33,20 |

Denna linie bildar en sektion tvärsöfver Nordsjön från N. till S. Den skär Norska rännan samt Fiskebankarne och södra Nordsjön.

### Göteborg—Havre.

Denna serie togs af kapten AMINOFF å ångfartyget Ægir på resa från Göteborg till Havre och tillbaka. Kartan å plansch X är delvis utlagd efter dessa observationer.

»Ægirs» hydrografiska journal.

| Station. | Mars 1890. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 12 | 57° 40′ 11° 15′ | 0 | — | 15,76 | 28,55 | 27,96 |
| 2 | » | 4 e. m. | 57° 46′ 10° 35′ | 0 | — | 18,71 | 33,84 | 33,02 |
| 3 | » | 8 » | 57° 40′ 10° 0′ | 0 | — | 19,12 | 34,57 | 33,71 |
| 4 | 6 | — | 57° 24′ 9° 0′ | 0 | — | 19,57 | 35,38 | 34,49 |
| 5 | » | 4 f. m. | 57° 10′ 8° 30′ | 0 | — | 19,76 | 35,73 | 34,82 |
| 6 | » | 8 » | 56° 50′ 8° 0′ | 0 | — | 19,58 | 35,40 | 34,51 |
| 7 | » | 12 | 56° 20′ 7° 27′ | 0 | — | 19,04 | 34,43 | 33,58 |
| 8 | » | 4 e. m. | 56° 0′ 7° 0′ | 0 | — | 19,33 | 34,96 | 34,09 |
| 9 | » | 8 » | 56° 2′ 6° 50′ | 0 | — | 19,55 | 35,34 | 34,45 |
| 10 | 7 | — | 55° 56′ 6° 35′ | 0 | — | 19,89 | 35,96 | 35,04 |
| 11 | » | 4 f. m. | 55° 45′ 6° 20′ | 0 | — | 19,86 | 35,90 | 34,98 |
| 12 | » | 8 » | 55° 36′ 6° 10′ | 0 | — | 19,65 | 35,53 | 34,63 |
| 13 | » | 12 | 55° 40′ 5° 58′ | 0 | — | 19,71 | 35,62 | 34,72 |
| 14 | » | 4 e. m. | 55° 42′ 5° 38′ | 0 | — | 19,74 | 35,69 | 34,78 |
| 15 | » | 8 » | 55° 45′ 5° 25′ | 0 | — | 19,65 | 35,53 | 34,63 |
| 16 | 8 | 12 | 55° 30′ 5° 5′ | 0 | — | 19,72 | 35,65 | 34,74 |
| 17 | » | 4 f. m. | 55° 17′ 4° 50′ | 0 | — | 19,71 | 35,62 | 34,72 |
| 18 | » | 8 » | 54° 48′ 4° 20′ | 0 | — | 19,48 | 35,22 | 34,33 |
| 19 | » | 12 | 54° 34′ 3° 56′ | 0 | — | 19,58 | 35,40 | 34,51 |
| 20 | » | 4 e. m. | 54° 12′ 3° 45′ | 0 | — | 19,55 | 35,34 | 34,45 |
| 21 | » | 8 » | 53° 51′ 3° 55′ | 0 | — | 19,58 | 35,40 | 34,51 |
| 22 | 9 | 12 | 53° 30′ 3° 25′ | 0 | — | 19,70 | 35,61 | 34,71 |
| 23 | » | 4 f. m. | 53° 12′ 3° 20′ | 0 | — | 19,69 | 35,60 | 34,70 |
| 24 | » | 8 » | 52° 58′ 3° 15′ | 0 | — | 19,96 | 36,09 | 35,16 |
| 25 | » | 12 | 52° 46′ 3° 10′ | 0 | — | 19,91 | 36,00 | 35,08 |
| 26 | » | 4 e. m. | 52° 34′ 2° 50′ | 0 | — | 19,64 | 35,51 | 34,61 |
| 27 | » | 8 » | 52° 10′ 2° 16′ | 0 | — | 19,65 | 35,53 | 34,63 |
| 28 | 10 | 12 | 51° 36′ 1° 58′ | 0 | — | 19,91 | 36,00 | 35,08 |
| 29 | » | 4 f. m. | 51° 14′ 1° 38′ | 0 | — | 19,65 | 35,53 | 34,63 |
| 30 | » | 8 » | 50° 55′ 1° 12′ | 0 | — | 19,86 | 35,90 | 34,98 |
| 31 | » | 12 | 50° 42′ 1° 0′ | 0 | — | 20,00 | 36,16 | 35,21 |
| 32 | » | 4 e. m. | 50° 37′ 0° 55′ | 0 | — | 19,91 | 35,99 | 35,06 |
| 33 | » | 8 » | 50° 27′ 0° 44′ | 0 | — | 19,90 | 35,98 | 35,05 |
| 34 | 11 | 12 | 50° 13′ 0° 27′ | 0 | — | 19,90 | 35,98 | 35,05 |
| 35 | » | 4 f. m. | 49° 55′ 0° 14′ | 0 | — | 19,90 | 35,98 | 35,05 |
| 36 | » | 8 » | 49° 32′ 0° 0′ | 0 | — | 18,10 | 32,74 | 31,97 |
| 37 | 15 | 6 e. m. | 49° 32′ 0° 0′ | 0 | — | 15,17 | 27,46 | 26,94 |
| 38 | 16 | 12 | 50° 10′ 0° 28′ | 0 | — | 19,98 | 36,12 | 35,18 |
| 39 | » | 6 f. m. | 50° 58′ 1° 8′ | 0 | — | 19,89 | 35,95 | 35,02 |
| 40 | » | 12 | 51° 50′ 2° 16′ | 0 | — | 19,89 | 35,95 | 35,02 |
| 41 | » | 6 e. m. | 52° 28′ 2° 59′ | 0 | — | 19,82 | 35,82 | 34,89 |
| 42 | 17 | 12 | 53° 4′ 3° 38′ | 0 | — | 19,99 | 36,15 | 35,20 |

| Station. | Mars 1890. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 17 | 6 f. m. | 53° 38′ 4° 15′ | 0 | — | 19,53 | 35,31 | 34,41 |
| 44 | » | 12 | 54° 21′ 5° 4′ | 0 | — | 19,57 | 35,38 | 34,48 |
| 45 | » | 6 e. m. | 54° 59′ 5° 40′ | 0 | — | 19,70 | 35,62 | 34,70 |
| 46 | 18 | 12 | 55° 37′ 6° 16′ | 0 | — | 19,71 | 35,63 | 34,71 |
| 47 | 18 | 6 f. m. | 56° 14′ 6° 54′ | 0 | — | 19,52 | 35,30 | 34,40 |
| 48 | » | 12 | 56° 55′ 7° 55′ | 0 | — | 19,17 | 34,67 | 33,80 |
| 49 | » | 6 e. m. | 57° 15′ 8° 40′ | 0 | — | 18,83 | 34,06 | 33,22 |
| 50 | 19 | 12 | 57° 38′ 9° 35′ | 0 | — | 19,55 | 35,34 | 34,44 |

Denna linie skär södra Nordsjön diagonalt från Hanstholmen till Pas de Calais och ger, betraktad i sammanhang med de båda föregående en ganska tydlig bild af tillståndet vid ytan i Nordsjön under Mars månad (se kartan å pl. X). Under Ægirs bortresa herrskade storm fr. NNV. och V., och troligen tillfölje af skeppets rullningar hade kvicksilfret i thermometerröret åtskiljts, hvarför temperaturobservationerna måste kasseras. En följd af stormen är väl äfven, att 35 vatten drifvits längre söder och öster ut i södra Nordsjön än vanligt.

## Skagen—Horns ref 1891.

Befälhafvaren å ångbåten Norden hade godheten att taga några ytprof under en resa till och från Hamburg i slutet af Februari och början af Mars 1891. Dessa observationer följa här till jemförelse med dem från motsvarande tid 1890.

»Nordens» observationer 1891.

| Station. | Februari 1891. Dat. | Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 21 | 7 e. m. | 57° 45′ 11° 5′ | 0 | 1°,4 | 18,55 | 33,55 | 32,75 |
| 2 | » | 10 » | 57° 44′ 10° 15′ | 0 | 4°,5 | 19,26 | 34,81 | 33,95 |
| 3 | » | 12 | 57° 38′ 9° 53′ | 0 | 5°,5 | 19,46 | 35,18 | 34,29 |
| 4 [1] | 22 | 3 f. m. | 57° 25′ 9° 10′ | 0 | 5° | 19,77 | 35,74 | 34,83 |
| 5 | » | 8 » | 57° 4′ 8° 17′ | 0 | 3°,3 | 19,03 | 34,40 | 33,55 |
| 6 [2] | » | 7 e. m. | — | 0 | 2°,4 | 18,59 | 33,62 | 32,82 |
| 7 | 23 | 4 f. m. | 54° 33′ 7° 45′ | 0 | 2°,0 | 17,11 | 30,96 | 30,28 |
| 8 | » | 9 » | 54° 8′ 7° 45′ | 0 | 0°,4 | 18,65 | 33,73 | 32,92 |
| 1 | 28 | 1 e. m. | 54° 24′ 7° 55′ | 0 | 1°,2 | 17,09 | 30,92 | 30,24 |
| 2 [3] | » | 8 » | — | 0 | 2°,2 | 18,60 | 33,64 | 32,83 |
| | Mars. | | | | | | | |
| 3 | 1 | 12,30 f. m. | 56° 21′ 7° 37′ | 0 | 2°,0 | 18,73 | 33,87 | 33,06 |
| 4 | » | 4 f. m. | 56° 58′ 8° 2′ | 0 | 2°,4 | 19,03 | 34,40 | 33,55 |
| 5 [4] | » | 6 » | — | 0 | 2°,4 | 19,10 | 34,52 | 33,67 |
| 6 | » | 9 » | 57° 28 9° 10′ | 0 | 4°,2 | 19,47 | 35,20 | 34,31 |
| 7 | » | 11,30 f. m. | 57° 38′,5 9° 55′ | 0 | 3°,2 | 19,28 | 34,85 | 33,98 |
| 8 | » | 2 e. m. | 57° 46′,5 10° 44′ | 0 | 3°,2 | 19,20 | 34,71 | 33,85 |
| 9 [5] | » | 3 » | 57° 41′ 11° 10′ | 0 | 1°,6 | 13,92 | 25,25 | 24,78 |

[1]) Hirtshals. — [2]) Horns refs fyrskepp. — [3]) Horns refs fyrskepp. — [4]) Hanstholmen. — [5]) Skagens fyrskepp.

Slutligen hade vi förmånen att genom herr konservator Griegs i Bergen bemedling få oss tillsända 6 stycken ytprof, som tagits af styrmannen å ångbåten Ragvald Jarl vid utresan från Bergen till Newcastle d. 14 Mars. De representera endast en sträcka af 30 eng. mil ut ifrån Marstenens fyr. De visa 33 vatten närmast intill och längst ut från kusten, eljest 34 vatten eller vatten på gränsen mellan 33 och 34 vatten.

**»Ragvald Jarls» observationer 1891.**

| Station. | Mars 1891. Dat. | Timme. | Ortbestämning. | Profvets djup. | Vattnets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14 | 2,30 e. m. | Marstens fyr | 0 | 4°,45 | 19,24 | 34,78 | 33,91 |
| 2 | » | 3 » | 5,7 mil SV. om M. F. | 0 | 4°,7 | 19,51 | 35,26 | 34,38 |
| 3 | » | 3,30 » | 11,5 mil SV. om M. F. | 0 | 4°,45 | 19,46 | 35,18 | 34,29 |
| 4 | 14 | 4 e. m. | 17,2 mil SV. om M. F. | 0 | 4°,45 | 19,33 | 34,94 | 34,07 |
| 5 | » | 4.30 » | 23 mil SV. om M. F. | 0 | 4°,45 | 19,43 | 35,13 | 34,25 |
| 6 | » | 5 » | 28,7 mil SV. om M. F. | 0 | 4°,45 | 19,26 | 34,81 | 33,95 |

Observationerna från Februari och Mars 1891 äro alltför fåtaliga för att tillåta någon framställning af ytvattnets beskaffenhet såsom skett för Mars 1890 å pl. X.

De visa emellertid att, oaktadt fördelningen af salthalten i ytan i allmänhet sedt liknar förhållandena året förut, några vigtiga afvikelser förefinnas.

Dit räkna vi i främsta rummet att 35 vattnet i midten af Mars alldeles kringflödade Skotlands norra och vestra kust. Dessutom synes 33 vattnets zon i ytan af Skagerack varit smalare än året förut, hvaremot 34 vattnets gebit vid ytan varit större.

*Det kilformiga ytlagret af 35 vatten från Shetland tvärs öfver Nordsjön in emot mynningen af Skagerack förefanns båda åren.*

## V.

## Tillståndet i de Svenska fjordarne.

Två Svenska fjordar hafva utgjort föremål för vårt specialstudium, nemligen Gullmarfjorden och Stigfjorden i Bohuslän. Dessa fjordar äro mycket olika sinsemellan och ega endast ett drag gemensamt, nemligen att vara afspärrade på ett visst djup genom en undervattensbank från kommunikation med hafvet, så att fjordens största djup befinner sig innanför denna bottentröskel. Den del af fjordens vattenmassa, som befinner sig under denna tröskels nivå, blir alltså afstängd från hafvet utanför. Vår uppmärksamhet har nu riktats på att studera, huru dessa afspärrade vattenmassor förhålla sig samt jemföra de förändringar, som ega rum inom dessa fjordbassiner, med förändringarne i hafvet vid motsvarande djup. Redan expeditionens första iakttagelser, som gjordes i Gullmarfjorden d. 17 Febr. 1890, gåfvo så oväntade och intressanta resultat, att vi sågo oss föranledda till ett fortsatt studium af saken. Föreståndaren för K. V. A:s biologiska undersökningsstation å Kristineberg vid Gullmarfjordens mynning, prof. Sven Lovén, tillät att för detta ändamål en af expeditionens medlemmar, fröken A. Palmqvist, fick uppehålla sig och arbeta under sommaren 1890 å stationen. Fröken Palmqvists iakttagelser öfver fjordens tillstånd under denna sommar äro publicerade i en afhandling uti Öfversigten af K. V. A:s Förhandlingar, hvarur vi här upptaga de fakta, som behöfvas för våra jemförelser. Följande vinter gjorde G. Ekman och O. Pettersson ombord å lotsångaren Göteborg d. 25 Febr. 1891 en sektion från midten af Gullmarfjorden vesterut öfver tröskeln, till omkring 9 eng. mil utanför Lysekil.

**Gullmarfjorden vintern 1890.**

| Station. | Februari 1890. | | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. | | | Station. | Februari 1890. | | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dat. | Timme. | | | | Cl pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. | | Dat. | Timme. | | | | Cl pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
| SIV[1] | 13 | 6,15 e. m. | 58° 14′ 20″ 10° 45′ 15″ | 0 | +3°,5 | — | — | — | AXV[2] | 16 | 12,45 f. m. | 58° 12′ 25″ 10° 58′ 30″ | 0 | +2°,2 | 17,20 | 31,12 | 30,43 |
| | | | | 5 | 3°,4 | 18,37 | 33,17 | 32,37 | | | | | 10 | 2°,6 | 16,14 | 29,22 | 28,62 |
| | | | | 10 | 3°,5 | 18,32 | 33,08 | 32,27 | | | | | 20 | 2°,6 | 16,77 | 30,35 | 29,70 |
| | | | | 20 | 4°,7 | 18,81 | 34,04 | 33,21 | | | | | 30 | 2°,8 | 17,13 | 30,98 | 30,30 |
| | | | | 30 | 6°,0 | 19,54 | 35,32 | 34,43 | | | | | 40 | 3°,2 | 17,63 | 31,88 | 31,15 |
| | | | | 50 | 6°,4 | 19,82 | 35,84 | 34,92 | | | | | 50 | 4°,2 | 18,98 | 34,32 | 33,48 |

[1]) Djup till botten obestämdt. — [2]) Djup till botten = 140 m.

| Station. | Februari. Dat. | Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Axv | 16 | — | — | 100 | +4°,8 | 19,19 | 34,71 | 33,85 |
| | | | | 140 | 5°,2 | 19,17 | 34,67 | 33,81 |
| Axviii [1]) | 17 | 11,25 f. m. | — | 0 | 1°,0 | 14,54 | 26,35 | 25,88 |
| | | | | 10 | 1°,4 | 14,72 | 26,67 | 26,19 |
| | | | | 20 | 2°,1 | 15,47 | 28,01 | 27,47 |
| | | | | 30 | 3°,0 | 16,46 | 29,79 | 29,16 |
| | | | | 40 | 5°,1 | 18,33 | 33,15 | 32,37 |
| | | | | 55 | 5°,2 | 18,89 | 34,16 | 33,33 |
| Axvi [2]) | 17 | 8,40 f. m. | — | 0 | 0°,0 | 1,098 | — | — |
| | | | | 10 | 1°,6 | 14,93 | 27,06 | 26,53 |
| | | | | 20 | 2°,0 | 15,29 | 27,70 | 27,15 |
| | | | | 30 | 3°,1 | 16,37 | 29,63 | 29,00 |
| Axvi | 17 | — | — | 40 | +5°,2 | 18,61 | 33,65 | 32,85 |
| | | | | 50 | 4°,9 | 18,68 | 33,78 | 32,97 |
| | | | | 70 | 5°,0 | 19,25 | 34,80 | 33,93 |
| | | | | 100 | 4°,4 | 19,37 | 35,00 | 34,13 |
| | | | | 130 | 4°,2 | 19,24 | 34,78 | 33,91 |
| Axvii [3]) | 17 | — | — | 0 | 0°,1 | 0,58 | — | — |
| | | | | 10 | 1°,7 | 14,95 | 27,08 | 26,58 |
| | | | | 20 | 2°,2 | 15,58 | 28,20 | 27,65 |
| | | | | 30 | 3°,0 | 16,48 | 29,81 | 29,18 |
| | | | | 40 | 5°,3 | 18,54 | 33,53 | 32,73 |
| | | | | 50 | 5°,4 | 18,76 | 33,93 | 33,11 |
| | | | | 70 | 5°,1 | 19,24 | 34,79 | 33,93 |
| | | | | 100 | 4°,5 | 19,37 | 35,01 | 34,14 |

**Gashalt i vattnet.**

| Station. | Djup i meter. | Temp. | Salthalt pro mille. | cc $N_2$ i 1 liter. | cc $O_2$ i 1 liter. | $\frac{100\ O_2}{N_2 + O_2}$ | cc $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Axv | 40 | +3°,9 | — | 13,21 | 6,46 | 32,79 | — |
| | 140 | 5°,2 | 33,81 | 13,07 | 6,41 | 32,87 | — |
| Axviii | 30 | 3°,0 | 29,16 | 14,10 | 6,86 | 32,70 | 44,33 |
| | 55 | 5°,2 | 33,33 | 13,53 | 5,58 | 30,60 | — |
| Axvi | 0 | 0°,0 | — | 19,52 | 9,37 | 31,90 | — |
| Axvi | 70 | +5°,0 | 33,93 | 11,11 | 2,46 | 18,12 | 50,34 |
| | 130 | 4°,2 | 33,91 | 13,00 | 1,88 | 12,70 | — |
| | » | 4°,2 | 33,91 | 12,70 | 1,58 | 11,05 | — |
| Axvii | 50 | 5°,4 | 33,11 | 13,12 | 5,65 | 30,10 | 47,53 |
| | 100 | 4°,5 | 34,14 | 13,39 | 2,19 | 14,10 | 51,55 |

## Gullmarfjorden sommaren 1890.

| Station. | Dat. | Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $F_{II}$ | Juli 20 | — | 58° 17′ 9° 56′ | 10 | +13°,2 | 17,61 | — | 30,99 |
| | | | | 15 | 13°,15 | 17,96 | — | 31,61 |
| | | | | 20 | 7°,4 | 19,64 | — | 34,56 |
| | | | | 25 | 6°,55 | 19,64 | — | 34,56 |
| | | | | 30 | 6°,9 | 19,76 | — | 34,78 |
| | | | | 40 | 6°,3 | — | — | — |
| | | | | 50 | 6°,3 | — | — | — |
| | | | | 60 | 6°,45 | 19,79 | — | 34,83 |
| | | | | 70 | 6°,6 | 19,87 | — | 34,98 |
| $F_{II}$ | 20 | — | — | 100 | + 6°,45 | 19,88 | — | 34,99 |
| $F_{III}$ | 21 | — | 58° 15′ 10° 42′ | 10 | 13°,2 | 17,69 | — | 31,14 |
| | | | | 20 | 9°,1 | 19,33 | — | 34,02 |
| | | | | 30 | 6°,5 | 19,67 | — | 34,61 |
| | | | | 40 | 6°,55 | 19,79 | — | 34,83 |
| | | | | 50 | 6°,9 | 19,85 | — | 34,94 |
| | | | | 80 | 6°,80 | 19,90 | — | 35,03 |
| | | | | 100 | 6°,7 | 19,94 | — | 35,10 |

[1]) Djup till botten = 55 m. — [2]) Djup till botten = 130 m. — [3]) Djup till botten = 100 m.

| Station. | Dat. | Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $F_{IV}$ | Juli 21 | — | 58° 12′ 25″ 10° 58′ 30″ | 20 | +13°,4 | 18,70 | — | 32,91 |
| | | | | 30 | 11°,5 | 19,49 | — | 34,30 |
| | | | | 40 | 10°,2 | 19,62 | — | 34,53 |
| | | | | 50 | 9°,5 | 19,73 | — | 34,72 |
| | | | | 70 | 8°,3 | 19,79 | — | 34,83 |
| | | | | 100 | 7°,7 | 19,85 | — | 34,94 |
| $P_I$ | Juni 20 | — | Å tröskeln | 0 | 15°,1 | 13,54 | — | 23,83 |
| | | | | 10 | 13°,8 | 15,37 | — | 27,05 |
| | | | | 20 | 12°,2 | 16,57 | — | 29,16 |
| | | | | 30 | 9°,1 | 18,07 | — | 31,80 |
| | | | | 40 | 7°,5 | 18,99 | — | 33,42 |
| | | | | 52 | 6°,0 | 19,44 | — | 34,22 |
| $P_I$ | Aug. 29 | — | — | 0 | 15°,2 | 13,56 | — | 23,87 |
| | | | | 10 | 15°,2 | 14,56 | — | 25,63 |
| $P_I$ | — | — | — | 20 | +14°,3 | 17,68 | — | 31,12 |
| | | | | 30 | 14°,0 | 18,15 | — | 31,94 |
| | | | | 40 | 12°,3 | 18,32 | — | 32,25 |
| | | | | 51 | 8°,5 | 19,26 | — | 33,90 |
| $P_{II}$ | Aug. 26 | — | Vid Als-bäck | 0 | 16°,0 | 12,66 | — | 22,28 |
| | | | | 10 | 15°,2 | 14,96 | — | 26,33 |
| | | | | 20 | 13°,9 | 18,07 | — | 31,80 |
| | | | | 25 | 13°,3 | 18,20 | — | 32,04 |
| | | | | 30 | 13°,0 | 18,30 | — | 32,21 |
| | | | | 40 | 12°,0 | 18,35 | — | 32,29 |
| | | | | 50 | 9°,5 | 18,75 | — | 33,00 |
| | | | | 70 | 5°,8 | 19,68 | — | 34,64 |
| | | | | 100 | 5°,8 | 19,76 | — | 34,77 |
| | | | | 120 | 5°,8 | 19,74 | — | 34,74 |

**Gashalt i vattnet.**

| Station. | Djup i meter. | Temp. | Salthalt i pro mille. | cc $N_2$ i 1 liter. | cc $O_2$ i 1 liter. | $\frac{100\ O_2}{N_2 + O_2}$ | cc $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $F_{II}$ | 15 | +13°,15 | 31,61 | 11,84 | 5,85 | 33,06 | — |
| | 20 | 7°,40 | 34,56 | 13,23 | 4,87 | 26,93 | — |
| $P_I$ | 52 | 6°,0 | 34,22 | 13,17 | 5,09 | 27,90 | 44,70 |
| $P_{II}$ | 25 | +13°,3 | 32,04 | 11,66 | 5,25 | 31,05 | 46,15 |
| | 50 | 9°,5 | 33,00 | 12,35 | 5,16 | 29,47 | 47,37 |
| | 70 | 5°,8 | 34,64 | 13,20 | 4,77 | 26,54 | 49,35 |
| | 100 | 5°,8 | 34,77 | 13,34 | 4,47 | 25,13 | 48,92 |
| | 120 | 5°,8 | 34,74 | 13,30 | 3,84 | 22,42 | 49,71 |

**Gullmarfjorden vintern 1891.**

| Station. | Dat. Febr. | Timme. | N. Lat. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl pr liter. | Salt pr liter. | Salt pro mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_I$ [1]) | 24 | — | Vid Als-bäck | 0 | — | 2,41 | — | — |
| | | | | 5 | +1°,7 | 14,64 | 26,53 | 26,02 |
| | | | | 10 | 1°,8 | 15,64 | 28,33 | 27,76 |
| | | | | 20 | 2°,0 | 16,21 | 29,35 | 28,73 |
| | | | | 30 | 2°,15 | 16,27 | 29,45 | 28,83 |
| | | | | 40 | 3°,9 | 18,34 | 33,16 | 32,38 |
| | | | | 50 | 5°,8 | 18,87 | 34,12 | 33,29 |
| | | | | 60 | 6°,7 | 19,53 | 35,29 | 34,41 |
| | | | | 80 | 6°,8 | 19,53 | 35,29 | 34,41 |
| | | | | 130 | 6°,7 | 19,71 | 35,63 | 34,72 |
| $L_{II}$ | 24 | — | Å tröskeln | 0 | 1°,4 | 11,78 | 21,46 | 21,07 |
| | | | | 10 | 2°,0 | — | — | — |
| $L_{II}$ | 26 | — | — | 20 | +2°,0 | 16,11 | 29,16 | 28,56 |
| | | | | 30 | 2°,3 | — | — | — |
| | | | | 45 | 4°,4 | — | — | — |
| | | | | 53 | 4°,6 | 18,94 | 34,25 | 33,42 |
| $L_{III}$ | 26 | — | 9 mil utanför tröskeln | 0 | 1°,6 | 14,43 | 26,15 | 25,67 |
| | | | | 0 | 1°,5 | 14,42 | 26,12 | 25,65 |
| | | | | 20 | 2°,2 | 16,54 | 29,94 | 29,30 |
| | | | | 30 | 1°,7 | — | — | — |
| | | | | 40 | 2°,2 | 17,08 | 30,90 | 30,22 |
| | | | | 60 | 2°,9 | 18,56 | 33,57 | 32,76 |
| | | | | 75 | 3°,5 | 18,86 | 34,10 | 33,27 |

[1]) Djup till botten = 130 m.

Gashalt i vattnet.

| Station. | Djup i meter. | Temp. | Salthalt i pro mille. | cc $N_2$ i 1 liter. | cc $O_2$ i 1 liter. | $\frac{100\,O_2}{N_2 + O_2}$ | cc $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_I$ | 60 | 6°,7 | 34,41 | 13,02 | 4,26 | 24,64 | 48,07 |
| | 80 | 6°,8 | 34,41 | 12,72 | 4,73 | 27,08 | — |
| | 120 | 6°,7 | 34,72 | 13,08 | 4,30 | 24,74 | — |
| | » | » | » | 12,79 | 4,14 | 24,44 | — |
| $L_{III}$ | 75 | 3°,5 | 33,27 | 13,99 | 7,06 | 33,53 | 46,60 |

Vi ega härigenom ett observationsmaterial, omfattande 2 vintrar 1890 och 1891 samt en sommar 1890. Af äldre iakttagelser inom Gullmaren finnas att tillgå F. L. Ekmans från 1869—70,[1]) A. Stuxbergs från 1887 och 1888.[2]) Dessa observationer hade redan i form af manuskript med förekommande välvilja ställts till vårt förfogande. På grund af allt detta äro vi nu i tillfälle att lemna en öfverblick af några bland de vexlingar, som denna fjord genomgått under de senare åren och årtiondena.

Profilerna å planscherna VI och VII framställa sektioner af vattnet i Gullmarfjordens bassin och på dess bottentröskel samt på hafsbanken derutanför, under 4 olika tider af året, nemligen d. 17 Februari 1890, se fig. 10A; högsommaren Juni och Juli månad 1890, se fig. 10B; sensommaren 28 Augusti samma år, se fig. 10C; slutligen vintern 1891 d. 26 Febr., se fig. 10D.

Den första sektionen å pl. VI är utlagd efter en af Skandinaviens stationer V. om Hållö $S_{IV}$ (se tab. å sid. 88 samt kartan i plansch I), utförd d. 13 Febr., samt Alfhilds station $A_{XV}$ utanför fjordens mynning (se sid. 89 ) d. 16 Febr. och stationerna $A_{XVIII}$, $A_{XVI}$, $A_{XVII}$, utförda å tröskeln samt inuti fjorden d. 17 Febr. 1890.

Man ser af fig. 10A, att inuti fjorden finnes från omkr. 70 Meter till botten ett lager af vatten, som har öfver 34 $^0/_{00}$ salthalt och 4°,2 temperatur vid botten, men att detta vatten genom bottentröskeln är fullkomligt afspärradt från kommunikation med motsvarande vattenlager ute i hafvet, enär 34 vatten icke finnes ens på 110 Meters djup i station $A_{XV}$, som ligger 14 à 15 eng. mil utanför station $A_{XVIII}$. Först i stat. $S_{IV}$, som ligger 24 eng. mil utanför $A_{XVIII}$, träffades vatten af 34 $^0/_{00}$ salt och då på 26 Meter under ytan. Isosalinen 34 stupar således om vintern, såsom vi redan anmärkt å sid. 62, mycket brant mot Svenska strandbanken, som den antagligen träffar 17 à 18 eng. mil utanför fjordens mynning. Att bottenlagret af 34 $^0/_{00}$ inuti fjorden icke på någon tid haft gemenskap med samma vattenslag ute i hafvet, bevisas äfven af två andra omständigheter.

Först och främst har 34 vattnet i Skagerack i stat. $S_{IV}$ en temperatur af mellan 5 och 6° C., men inne i fjordbassinen 4°,2 vid botten och 4°,5 vid 100 Meter, alltså mer än 1° lägre.

---

[1]) F. L. Ekman: Om hafsvattnet utmed Bohuslänska kusten. K. V. A:s Handl. Bd. 9, N:o 4 (1870), p. 20 o. s. v.

[2]) A. Stuxberg: Några iakttagelser öfver Gullmarfjordens vatten. Öfvers. af K. V. A. Förh. 1891. N:o 1, p. 26.

Syrehalten i fjordens bottenlager befinnes mycket starkt reducerad, kolsyrehalten ökad i jemförelse med motsvarande vattenlager i Skagerack, såsom synes af följande sammanställning. Vattenprofvet från 130 Meters djup i stationen $A_{XVI}$ kan lämpligen sammanställas med bottenprofvet i station $A_{XV}$, hvilken, såsom fig. 10A visar, är belägen på 140 Meters djup 19 eng. mil utanför $A_{XVI}$ på yttre sidan om den bank och de skär, som afspärra Gullmarfjorden från hafvet.

| | Station $A_{XV}$ (Skagerack). | Station $A_{XVI}$ (Gullmaren). |
|---|---|---|
| Djup | 140 M. | 130 M. |
| Temperatur | 5°,2 C. | 4°,2 C. |
| Salthalt | 33,81 ‰. | 33,91 ‰. |
| cc $N_2$ i 1 Liter | 13,07 cc. | 13,00 cc. |
| » $O_2$ » » » | 6,41 » | 1,88 » |

*Den procentiska syrehalten, som i Skagerack på 140 Meter var = 32,87 ‰ är på nästan samma djup inuti fjorden nedsatt till 12,7 ‰.*

Alldeles samma förhållande råder med alla vattenprof, som tagits inuti fjorden ett stycke under bottentröskelns nivå. Från den nyss nämda stat. $A_{XVI}$ hafva vi ett prof från 70 Meter och från den något längre in i fjorden belägna stat. $A_{XVII}$ ett bottenprof från 100 Meter. I båda dessa prof hade vattnet öfver 34 ‰ salthalt. Vi kunna således jemföra dem med 34 vatten, hemtadt ute i Skagerack i stat. $A_X$ och $A_{XI}$, belägna i Koster Ränna samt stationen $S_{XII}$, belägen utanför Måseskär å Svenska bankens sluttning.

| Plats. | $S_{XII}$. Skagerack. | $A_X$. Koster R. | $A_{XI}$. Koster R. | $A_{XVII}$. Gullmarfj. | $A_{XVI}$. Gullmarfj. |
|---|---|---|---|---|---|
| Djup | 100 M. | 130 M. | 190 M. | 100 M. | 70 M. |
| Temperatur | 5°,8 C. | 6°,6 C. | 5°,8 C. | 4°,5 C. | 5°,0 C. |
| Salthalt | —— | 34,20 ‰. | 34,64 ‰. | 34,14 ‰. | 33,93 ‰. |
| cc $N_2$ | 13,54 cc. | —— | 13,59 cc. | 13,39 cc. | 11,11 cc. |
| cc $O_2$ | 6,54 » | —— | 5,31 » | 2,19 » | 2,46 » |
| cc $CO_2$ | —— | 47,49 cc. | —— | 51,55 » | 50,34 » |

Alltså är äfven på 70 och 100 Meter förminskningen i syrehalt och ökningen af kolsyran inuti Gullmarens afstängda bassin alldeles i ögonen fallande. Procentiska syrehalten är i

$S_{XII} = 32{,}57$ % (Skagerack 100 M.); $A_{XI} = 28{,}17$ % (Koster R. 190 M.),

men uti

$A_{XVII} = 14{,}10$ %; $A_{XVI} = 18{,}12$ % (Gullmaren på 100 och 70 M.).

*Kolsyrehalten, som i 34 vattnet vanligen går upp till 47—48 cc. i litern, är i Gullmarens djupvatten öfver 50—51 cc.*

Vi slöto häraf att:

*De genom bottentröskeln i Gullmarfjordens djup under vintern 1890 afspärrade vattenlagren hafva genom organiskt lif beröfvats ända intill $^2/_3$ af sin ursprungliga syre-*

*halt och fått sin kolsyrehalt ökad med ungefär motsvarande volym mot det försvunna syret.*[1])

Vi anse oss berättigade till denna slutsats, emedan intet annat fenomen än andningsprocessen hos lefvande varelser, t. ex. fiskar, crustacéer o. s. v. skulle kunnat samtidigt minska syrehalten från mer än 6 cc. i litern till mindre än 2 cc. och öka kolsyrehalten från omkr. 47 till öfver 51 cc. Nedsättningen i syremängden är så betydlig, att man med skäl kan framställa den frågan, huruvida ej sådant vatten, som Gullmarfjordens djupa bassin innehöll vintern 1890, är otjenligt att underhålla lefvande varelser, sedan syrehalten sjunkit till under 2 cc. i litern hafsvatten.

Några iakttagelser af fröken H. Lovén under sommaren 1890 vid Kristinebergs biologiska anstalt må här anföras, såsom egnade att sprida ljus öfver denna fråga. Af fröken Lovéns undersökningar framgår att:

*Alger kunna genom sin respiration (i mörker) borttaga hvarje spår af löst syre ur hafsvatten under samtidig produktion af kolsyra. Algen kan förblifva vid lif flera dygn uti hafsvatten, som icke innehåller syre.*

Hvad fiskarnes förmåga att uthärda i syrefattigt vatten beträffar, kom fröken L. i tillfälle att undersöka vattnet i anstaltens aqvarier, då tillströmningen af nytt vatten afstannat och fiskarne dött eller voro döende af brist på luft.

Vid ett sådant tillfälle innehöll hvarje liter vatten i stora aqvariet

12,26 cc. $N_2$; 0,57 cc. $O_2$ (i procent = 4,44); 48,02 cc. $CO_2$.

Vanligen var gashalten i vattenledningsvattnet mellan 5 à 6 cc. $O_2$ och omkr. 40 cc. $CO_2$. Att i detta fall $CO_2$-halten ökats mera än syret förminskats, förklaras deraf, att då stora aqvariet är öppet, har luft från ytan diffunderat ned i vattnet och bidragit till underhållande af fiskarnes respiration. I det ögonblick profven togos hade syret förbrukats, så när som 0,57 cc. per liter. Då lefde ännu fjersingar och berggyltor, men torskar, flundror m. fl. hade dött.

Ännu tydligare resultat erhöllos från tvenne andra aqvarier, som voro hermetiskt slutna. I det ena, som rymde $18^1/_2$ liter, vistades en torsk, som efter 6 timmar hade förbrukat syret i denna vattenqvantitet på följande sätt:

I hvarje liter af vattenledningsvattnet fanns

11,90 cc. $N_2$; 5,18 cc. $O_2$ (i % = 30,34); 39,56 cc. $CO_2$.

Efter 6 timmar fanns qvar i hvarje liter af aqvariets vatten:

12,20 cc. $N_2$; 0,19 cc. $O_2$ (i % = 1,54); 44,17 cc. $CO_2$.

Man ser, att ökningen af kolsyran = 4,61 cc. motsvarar minskningen i syre = 5 cc.

Fisken, som vägde 140,1 gramm hade på 6 timmar förändrat vattnets totala gashalt på följande sätt:

I aqvariet fanns ursprungligen (i $18^1/_2$ liter)

95,83 cc. $O_2$; 731,86 cc. $CO_2$

och efter 6 timmar

3,51 cc. $O_2$; 817,14 cc. $CO_2$.

[1]) Hela denna process har likväl icke försiggått inom fjorden, ty, såsom vi senare skola visa, inkommer hafsvattnet på fjordens botten med ganska nedsatt syrehalt.

Torsken, som vägde 140,1 gr. hade alltså på denna tid förbrukat 92,32 cc. syre och dog först då endast $3^1/_2$ cc. funnos qvar i hela vattenmassan.

I ett annat litet aqvarium af endast $4^1/_3$ liters rymd, äfvenledes hermetiskt tillslutet, lefde 2:ne mindre exemplar af hvitlingen, Gadus merlangus, då afbrottet i vattentillförseln inträffade. Den större af dessa, som vägde 11,62 gramm, var efter de 6 timmarnes förlopp död, den mindre vägande 8,1 gramm var åter vid lif och återställdes fullkomligt, då nytt vatten ånyo inströmmade ur ledningen.

Under de 6 timmarne hade fiskarnes respiration nedsatt syrehalten i hela aqvariet från 22,43 cc. till 3,59 cc. eller på litern från 5,18 cc. till 0,83 cc.

Då det alltså bevisats, att fiskar ännu kunna lefva uti hafsvatten, som ej håller mer än 0,2—0,8 cc. syre i litern, kan man icke påstå, att vattnet i Gullmarens djupa bassin under vintern 1890, hvilket ännu höll

vid 70 Meters djup ..... 2,46 cc. i litern,
» 100 » » ..... 2,19 » » »
» 130 » » ..... 1,88 » » »

ehuru starkt reduceradt till sin halt af löst syre varit sterilt och ur stånd att underhålla animaliskt lif.

Det var emellertid möjligt, att vattnet i den instängda bassinen skulle med tiden uppnå denna gräns, ifall ombyte af vatten icke inträffade. Att afgöra, huru länge det vatten vi påträffade 1890 i Febr. varit instängdt i fjorden, lät sig icke göra, men deremot kunde vi inrätta en slags vakttjenst vinter och sommar vid Gullmarfjorden under några års tid för att passa på, ifall vattenombyte skulle inträffa i dess djup.

Man ser af profilen i fig. 10A, att icke endast 34 linien, utan äfven 33 linien afbrytes af fjordens bottentröskel. Kommunikationen mellan vattnet af 33 $^0/_{00}$ salthalt inom och utanför fjorden kan dock icke länge hafva varit afbruten, emedan syrehalten vid 50 Meters djup (alltså omkr. 10—15 M. under tröskelns nivå) icke är särdeles förminskad. I station $A_{XVIII}$, innanför tröskeln, fanns på 55 Meters djup 5,58 cc. $O_2$ i litern, motsvarande 30,60 %.

Vid fjordens yta finnes vid $A_{XVI}$ och $A_{XVII}$ ett lager färskvatten, härstammande från Qvistrums-åns utflöde, hvilket inne i fjorden redan hunnit förvandlas till is och ännu i midten af fjorden har 0° C. temperatur. Detta vatten är alldeles mättadt med luft; dess höga syrehalt, 9,37 cc. i litern, företer en skarp kontrast mot syrebristen vid bottnen.

Redan före sommaren 1890 hade vattenombyte egt rum inom Gullmarefjorden, såsom tydligen framgår af fröken Palmqvists observationer i Juni och Juli. Dessa serier äro alltför vidlyftiga att här diskuteras i detalj, utan måste vi hänvisa till originalafhandlingen. Fig. 10B framställer en sektion genom Gullmarefjorden och ett stycke ut i Skagerack, ungefär till samma ställe, der vi under vintern gjorde station $S_{VII}$. Station $F_{III}$, som är belägen något utanför vinterstationen $S_{IV}$ och station $F_{IV}$, som ligger nära nog på samma plats som $A_{XV}$, gjordes d. 20—21 Juli 1890 af O. Pettersson ombord å kuttern Fawn, stationerna inuti fjorden af fröken Palmqvist i Juni och Juli s. å.

Man ser af figuren, att 34 vattnet, representeradt af isosalinen 34, nu sträcker sig öfver bottentröskeln in i fjorden. Redan å sid. 35 hafva vi påpekat det vigtiga draget i Skageracks hydrografi, att de lägre vattenlagren, d. v. s. 35 och 34 vattnet, om sommaren

ansvälla och uppnå en vida högre nivå än om vintern, isynnerhet invid kusterna. Man ser verkningarne häraf på profilen i fig. 10B. 35 vattnet når numera fram högt upp på strandbanken och 34 vattnet inträngер öfver densamma och utdrifver och ersätter det gamla vattnet på fjordens botten. Dettas bortskaffande underlättas mäktigt af reaktionsverkningen af den ytström, som från Qvistrums-ån sätter ut genom hela Gullmaren.

Man ser vidare på fig. 10B, huru de under vintern så mäktiga vattenslagen af 32 och 33 $^0/_{00}$ om sommaren reducerats till obetydlig tjocklek ute i Skagerack, men inne i Gullmarfjorden ännu bibehållit en ansenlig, ehuru reducerad volym. Vi skola finna samma förhållande uti alla fjordar och rännor, som grena ut sig från Skagerack, helst om dessa genom en mera afsides belägenhet eller genom framför liggande ögrupper äro skyddade för den starka Baltiska ytströmmen, hvilken om sommaren spolar ut 32 och 33 vattnet till största delen ur Skagerack. Uti instängda fjordar, såsom Gullmaren eller Koster Ränna (se Ekmans sekt., pl. V), hålla sig rester af dessa under vintern inkomna vattenslag längre qvar än i öppna sjön.

Inträdet af nytt vatten af 34 $^0/_{00}$ salthalt öfver banken har medfört stora förändringar i fjordens djupa bassin. Att nytt vatten ersatt det gamla, finner man först och främst deraf, att salthalten stigit ifrån 34,14 $^0/_{00}$, som var dess maximum under vintern, till 34,77 och att temperaturen vid botten, som under vintern var 4°,2, nu är 5°,8. Största förändringen visar sig likväl uti vattnets gashalt.

Bland ett mycket stort antal gasbestämningar å Gullmarfjordens vatten, utförda sommaren 1890 af fröken Palmqvist, hafva endast några, tagna från stationen $P_{II}$, midt för Alsbäck, upptagits i vår tabell å sid 90. Jemföras dessa med gashalterna, funna å samma ställe (stat. $A_{XVI}$) och samma djup under vintern, finner man, att syremängden förändrats sålunda:

| Djup. | Vintern 1890. | Sommaren 1890 (26 Aug.). |
|---|---|---|
| 70— 75 M. | 2,46 cc. = 18,12 %. | 4,77 cc. = 26,54 %. |
| 100 » | 2,39 » = 14,10 » | 4,47 » = 25,13 » |
| 120—130 » | 1,88 » = 12,70 » | 3,84 » = 22,42 » |

Lägsta halten af syre, uttryckt i procent af den upplösta luftmängden var i Febr. = 12,7 %, i Juli s. å. = 22,4 %. Ett tydligare bevis för, att fjordens bottenlager blifvit förnyade någon gång under mellantiden (d. v. s. på våren) och ersatta med friskare vatten från hafvet, kan icke tänkas.

Emellertid observera vi, att äfven detta nya vatten har anmärkningsvärdt låg syrehalt och hög kolsyrehalt, ehuru det på långt när ej uppnår en sådan ytterlighet häruti, som det vatten, som varit instängdt i fjorden under vintern. Förhållandet är nemligen att:

*34 vattnet i Skagerack under sommaren 1890 hade en anmärkningsvärdt låg syrehalt.*

Detta förhållande skall i ett följande kapitel närmare utredas.

Det inträngande nya vattnet medför äfven en annan temperatur (nemligen 6° C. vid fjordens botten) än den låga värmegrad, som fanns på samma ställe i Febr. = 4°,2 C. För öfrigt ser man af fig. 10B, huru en värmevåg från ofvan tränger ned mot djupet.

Förbindelsen mellan 34-vattnet utanför och inuti fjorden fortfor hela Juli och en del af Augusti månad 1890. Men d. 28 Augusti observerade Fröken PALMQVIST, att 34-vattnet ej mera återfans vid station $P_I$ (tröskeln). Isosalinen 34 stannade alltså *under* bottentröskelns nivå och kommunikationen mellan Gullmarfjordens djupbassin och hafvet var nu afbruten. Fjorden hade nu ingått i sitt vintertillstånd. Denna förändring förorsakas naturligtvis deraf, att 34-vattnet drager sig tillbaka från kusten vid höstens början. Fig. 10 C ger en föreställning om tillståndet vid slutet af Augusti månad. Bottenlagren i fjorden äro nu afspärrade och lemnade åt sig sjelfva för vintern; och det blef nu af intresse att se, om samma syreminskning skulle inträffa äfven denna vinter, som vi konstaterat under den föregående.

Denna fråga besvaras genom en blick på sista afdelningen af ofvanstående tabell samt på fig. 10 *D* som framställer den sektion, som G. EKMAN och O. PETTERSSON utförde d. 26 Febr. 1891 i och utanför Gullmaren ombord å lotsångaren Göteborg, kommendörkapten OUCHTERLONY, som vi fått tillåtelse medfölja under en inspektionsresa i skärgården. Vi funno de olika vattenlagren af 34, 33, 32 $^0/_{00}$ salthalt i samma läge.

34-vattnet fanns afspärradt genom bottentröskeln i Gullmarfjordens bassin från 56 Meter till botten. Utanför fjorden hade detta vatten vikit tillbaka så långt, att det icke återfanns på 75 Meters djup 8 à 9 eng. mil utanför fjordens mynning i Skagerack, der högsta salthalten på djupet endast var 33,27 $^0/_{00}$ (stat. $L_{III}$).

*Tillträdet af 34-vatten till Gullmarfjordens bassin är intermittent. Det inkommer i regeln om sommaren*[1]) *och afstänges om hösten.*

Detta är endast en följd af den årliga oscillation som 34-vattnets nivå är underkastad. Denna oscillation är utan tvifvel ett konstant drag i Skageracks hydrografi alldenstund den egt rum hvarje sommar och vinter så långt observationerna sträcka sig. Men amplituden af denna observation kan vara olika under vissa år, och Gullmarfjordens tröskel är belägen på sådant djup, att vi stanna i ovisshet om, huruvida 34-vattnet hvarje vår och sommar förmår öfverstiga barrieren vid fjordmynningen, då det ansväller ute i Skagerack. Vi veta endast att så skett 1890 och någon sommar före 1890, emedan det vatten vi i Febr. 1890 anträffade i fjordbassinen måste vara en qvarlefva från en dylik föregående inströmning. Uteblir någon sommar denna inströmning, så blir bottenvattnet i fjorden qvarstående äfven följande vinter eller vintrar.[2]) Ty oaktadt vi ej kunna med säkerhet afgöra, om 34-vattnet hvarje sommar räcker upp öfver tröskeln, kunna vi med stor säkerhet af observationerna sluta, att tröskeln ligger vida öfver nedre gränsen för oscillationen, och att 34-vattnets nivå i Skagerack hvarje vinter drager sig långt bort från fjordmynningen, så att kommunikationen fullständigt afbrytes. 34-vattnets tillträde är derför nödvändigtvis intermittent. Men så behöfver icke vara tillfället med 32- och 33-vattnet eller »bankvattnet» såsom vi benämndt det (emedan det med största sannolikhet inkommer från de Norska kustbankarne). Dess vattenmassor bilda äfven inom Skagerack en årligen stigande och sjunkande våg, men denna oscillation har alldeles motsatta phaser mot 34-vattnets, i det dess amplitud är störst om vintern och minst om sommaren. Vid tiden för observationerna d. 26 Febr. 1890 var förbindelsen mellan 33-

[1]) Huruvida det inkommer *hvarje* sommar är naturligtvis omöjligt att afgöra.
[2]) Under sådana förhållanden bör syrehalten kunna minskas och kolsyrehalten ökas.

vattnet inuti fjorden och i Skagerack visserligen afbruten. Huruvida så äfven var förhållandet med 32-vattnet kan icke säkert afgöras. Men alla tecken visa, att vid denna tid bankvattnets återgång från kusten hade inträdt. Vi tänka oss alltså, att det under någon föregående tid af hösten eller vintern stått högre i Skagerack och inträngt öfver tröskeln i Gullmaren med sin temperatur 3°—4°. Vid Stigfjorden skola vi ånyo ställas inför denna fråga.

Så mycket endast kunna vi med visshet påstå, att det nya 34-vattnet, som instängdes i fjorden vid sommarens slut ännu i slutet af Februari befann sig derstädes i oförändradt skick. *Salthalten och gashalten är nemligen oförändrad* såsom följande tabell visar. Vi välja till jemförelse sommarstationen $P_{II}$ och vinterstationen $L_I$ belägna å samma ställe i fjordens djupaste del midtför Alsbäck.

| Djup i M. | $P_{II}$ 26 Aug. 1890. | | | | | | $L_I$ 26 Febr. 1891. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t.° | Salt ‰ | cc. $N_2$. | cc. $O_2$. | % $O_2$. | cc. $Co_2$. | t.° | Salt ‰ | cc. $N_2$. | cc. $O_2$. | % $O_2$. | cc. $Co_2$. |
| 0 | 16°,0 | 22,28 | — | — | — | — | 1°,0 | — | — | — | — | — |
| 10 | 15°,2 | 26,33 | — | — | — | — | 1°,8 | 27,76 | — | — | — | — |
| 20 | 13°,9 | 31,80 | — | — | — | — | 2°,0 | 28,73 | — | — | — | — |
| 30 | 13°,0 | 32,21 | 11,66 | 5,25 | 31,05 | 46,15 | 2°,15 | 28,83 | — | — | — | — |
| 40 | 12°,0 | 32,29 | — | — | — | — | 3°,9 | 32,38 | — | — | — | — |
| 50 | 9°,5 | 33,00 | 12,35 | 5,16 | 29,47 | 47,37 | 5°,8 | 33,29 | — | — | — | — |
| 60 | *5°,8* | *34,50* | — | — | — | — | *6°,7* | *34,41* | 13,02 | 4,26 | 24,64 | 48,07 |
| 70 | 5°,8 | 34,64 | 13,20 | 4,77 | 26,54 | 49,35 | — | — | — | — | — | — |
| 80 | 5°,8 | 34,66 | — | — | — | — | 6°,8 | 34,41 | 12,73 | 4,73 | 27,08 | — |
| 100 | 5°,8 | 34,77 | 13,34 | 4,47 | 25,13 | 48,92 | — | — | — | — | — | — |
| 120 | 5°,8 | 34,74 | 13,30 | 3,84 | 22,42 | 49.71 | — | — | 13,08 | 4,30 | 24,74 | — |
| 130 | — | — | — | — | — | — | 6°,7 | 34,72 | 12,79 | 4,14 | 24,44 | — |

Man ser att:

*34-vattnet i Februari qvarstod vid samma nivå (alltså i oförminskad qvantitet) i fjordens djupa bassin, nemligen mellan 50 och 60 Meter från ytan.*

*Dess temperatur hade höjt sig 1° från Augusti till Februari.*

Vi finna denna temperaturhöjning lätt förklarlig genom värmetransport från de ofvan 34-vattnet belägna vattenlagren som hade 11° till 13° temperatur. Från dessa har under hösten en värmevåg — i den mening af ordet som vi förklarat i det föregående — nedgått mot djupet.

*34-vattnets salthalt är i dess öfversta lager från 55 M. till 80 M. litet mindre (0,09 ‰ till 0,23 ‰) i Februari än i Augusti, men på djupet identiskt lika (34,7 ‰) som föregående sommar.*

*Qväfvehalten är — inom försöksfelens gränser — densamma, och*

*Syrehalten samt syreprocenten och kolsyrehalten — äfvenledes inom försöksfelens gränser — oförändrad med endast en ringa nedsättning af syrehalten i 34-vattnets öfversta lager vid 50—60 Meters djup (från 4,77 cc. till 4,26 cc. i litern.*

Vi finna alltså vintern 1891 fjordens djuplager, 34-vattnet, nästan oförändradt efter den förnyelse det undergått sommaren 1890. Endast uti de lager som stått i beröring med det ofvan liggande 33-vattnet har det organiska lifvet i fjorden hunnit verka en ringa syreförlust, hvilken dock är sådan, att den icke kan falla inom försöksfelens gränser. Derjemte har en mycket ringa utspädning genom blandning med mindre salthaltigt vatten (33-vatten) inträffat i dessa öfre lager af 34-vattnet. Eljest är allt oförändradt.

Efter den stora vattenömsning som skedde tidigt på sommaren 1890 har alltså Gullmarfjordens vatten under bottentröskelns nivå fått en annan beskaffenhet. Salthalten är numera, vintern 1891, högre, 34,40—34,74 ‰ i st. f. 34,13 ‰ 1890. Temperaturen är likaledes högre nemligen 6°,8 i st. f. 4°—5° och företer denna vinter intet minimum vid botten såsom vintern 1890, då bottentemperaturen var så låg som 4°,2.

Den allra största förändringen har likväl träffat gashalten som nu (i Februari 1891) är 4,3—4,7 cc. syrgas och omkring 48 cc. kolsyra i litern i st. f. omkring 2 cc. syre och 50—51,5 cc. kolsyra i litern under förra vintern.

Vi veta icke, huru länge fjordens bottenvatten qvarstått i dess bassin oförnyadt före vintern 1890, lika litet som vi veta, om det vattenombyte, som inträffade sommaren 1890, hör till regeln eller är ett undantag. Endast fortsatta observationer under kommande år kunna afgöra detta. Men att döma af gasanalyserna äro vi benägna att tro, att bottenlagren vintern 1890 utgjordes af jemförelsevis gammalt vatten, som under något eller några år qvarstått oförnyadt, och hvars syre förbrukats af det organiska lifvet i fjorden.

Någon ledning uti denna fråga kan man måhända erhålla genom jemförelse mellan fiskeförhållandena i Gullmarfjorden under vintern 1890 samt föregående vintrar och vintern 1891, som är den första efter det stora vattenombytet. För att få upplysningar härom hafva vi vändt oss till herr Erik Gjers å Gullmarsberg, hvilken benäget meddelat följande upplysningar.[1])

I Gullmarfjorden, på sträckan Smörkullen till Skåreberg (alltså i fjordens djupaste del) var fisket under vintern 1889—90 mycket klent och bedrefs endast en kortare tid på 25—30 famnars djup. Äfven under flera föregående år hade fisket varit ringa.

Deremot var fisket under Januari, Februari och Mars 1891 så ymnigt, att ingen minnes något liknande. I Februari var fisket af gråsej och torsk (af i medeltal 4 till 6 kilos vigt) ymnigast, i Mars tillkom koljan. Äfven under hösten 1890 var garnfisket (af torsk och gråsej) rikligt vid Skårebergen.

Sill i stim har båda vintrarne visat sig, men i öfvervägande mycket större mängd denna vinter (1891). 1889—90 gjordes endast 1 stäng i dessa trakter, 1890—91 utgjorde fångsten 6 à 7 stäng, detta allt i fjorden nära Lilla Bornö. »Der fjorden på små sträckor varit öppen och roddbåt färdats fram, kastade ofta årorna upp sill vid hvarje tag.»

Det ser efter dessa upplysningar ut, som om förändringen i hydrografiskt afseende haft mycket vigtiga följder för fisket. En fortsättning af det studium vi påbörjat i denna fjord torde derför vara af mera än blott vetenskapligt intresse.

---

[1]) Vår förfrågan gälde hufvudsakligen djupfisket. Vi visste nemligen genom meddelanden af fiskare vid Alsbäck, att under vintrarne stora torskar, sej, rockor o. s. v. bruka fångas på de djupa ställena i fjorden.

Det återstår att kasta en blick på Gullmarfjordens tillstånd under föregående tider för så vidt detta låter sig utredas af det befintliga materialet.

I Augusti 1869 fann professor EKMAN vid tröskeln (motsvarande våra stationer $A_{XVIII}$, $P_I$ och $L_{II}$) på 55 Meters djup 33,5 $^0/_{00}$ samt längre in i fjorden uti hela dess djupa bassin från omkring 55 Meter 33 $^0/_{00}$ och från omkring 75 Meter 34 $^0/_{00}$. Högsta salthalten var vid bottnen på 140 Meter 34,7 $^0/_{00}$.

Följande vinter fanns inne uti fjorden vid Smörkullen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| vid | 18 | Meter..... | 30,3 | $^0/_{00}$. |
| » | 28 | » ..... | 33,72 | » |
| » | 37 | » ..... | 33,51 | » |
| » | 55 | » ..... | 33,46 | » |
| » | 67 | » ..... | 33,9 | » |

Vi se häraf, att år 1869 hade Gullmarfjorden vatten af öfver 34 $^0/_{00}$ salthalt på djupet under 70 Meter, och att 33-vattnet förefanns både vinter och sommar, men i mäktigare lager under förstnämnda årstiden.[1])

Af D:r STUXBERGS observationer inhämta vi, att temperaturen i Juni och Juli 1887 i Gullmarfjordens bassin under 70 Meter var omkring 4°,9—5°,2. Äfven titreringar på klorhalten i vattenprof från djupet meddelas från somrarne 1887 och 1888, men i anseende till ojemnheten i dessa måste vi afstå från någon sammanställning med EKMANS eller våra egna resultat. Så mycket anse vi oss kunna sluta af dessa titreringar, att 1888 d. 3 Aug. vatten af öfver 34 $^0/_{00}$ salthalt fanns från omkring 60 Meters djup innerst i fjorden.

Detta är hvad vi till närvarande stund kunnat utforska af Gullmarfjordens historia. Följande allmänna resultat framgå deraf:

*Tillståndet i fjordens djupa bassin är vexlande under olika år och årstider och beror väsendtligen på nivåförändringarne af Skageracks olika vattensorter utanför fjordens bottentröskel.*

*Vatten af så hög salthalt som 35 $^0/_{00}$ har aldrig observerats i fjordens djup. Ett direkt inflöde af Atlantiskt vatten i Gullmarfjorden synes icke ega rum.*

*Vatten af mellan 34 och 35 $^0/_{00}$ salthalt inträngde under våren och sommaren 1890 öfver fjordens tröskel, men afstängdes vid hösten.*

*33- och 32-vattnets inflöde eger rum om vintern i sammanhang med den allmänna ansvällningen af dessa vattenslag i Skagerack.*

---

[1]) Från vintern 1878 d. 15 Jan. ega vi en observationsserie tagen vid samma plats som $A_{XVIII}$ af G. EKMAN, hvilken visade att 33-vattnet utanför och inuti fjorden stodo i kommunikation. (Se Hydrografiska undersökningar vid Bohuskusten, Göteborg 1880, tab. I.)

Vår undersökningslinie öfver Stigfjorden sträckte sig i Februari 1890 genom stationerna $S_{XII}$, $S_{XIII}$, hvilken ligger på kustbanken S. om Måseskär, in till $S_{XV}$ alldeles utanför Stigfjordens mynniug, derpå in genom sundet, der bottentröskeln är belägen, till $S_{XVI}$, den djupaste punkt i hela fjorden (33—35 Meter), hvarefter stationerna $S_{XVII}$ och $S_{XVIII}$ gjordes i fjordens inre grundare bassin. I fig. 6 pl. IV är denna profil utlagd och relativa afståndet mellan stationerna och djupen angifna. I fig. 6 *A—C* är längdskalan tagen 5 gånger större än vanligt, emedan vissa af de ställen som skola jemföras ligga hvarandra så nära. Fig. 6 som är uppritad i den vanliga skalan vi begagnat för alla Skagerackssektionerna ger en profil af vattenlagren från midten af Skagerack (station $S_{III}$) öfver Svenska kustbanken och in genom Stigfjorden. Denna sektion är sammanställd med det stora tvärsnitt af Skagerack från Göteborg till Ö. Risör som finnes återgifvet i fig. 5 pl. IV, hvars station $S_{III}$ just utgör utgångspunkten för sektionen i fig. 6, hvilken är att anse som en grenlinie i östlig riktning utgående från punkten $S_{III}$.

**Stigfjorden vintern 1890.**

| Station. | 1890. Februari. | | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dat. | Timme. | | | | Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
| $S_{XII}$ [1]) | 15 | 10 f. m. | 58° 5′ 11° 3′ 55″ | 0 | +2°,4 | — | — | — |
| | | | | 5 | 2°,3 | 16,18 | 29,29 | 28,68 |
| | | | | 10 | 2°,8 | 16,53 | 29,91 | 29,27 |
| | | | | 20 | 4°,2 | 18,59 | 33,56 | 32,75 |
| | | | | 30 | 4°,4 | 18,90 | 34,19 | 33,35 |
| | | | | 40 | 5°,0 | 19,18 | 34,70 | 33,84 |
| | | | | 50 | 5°,5 | 19,62 | 35,48 | 34,58 |
| | | | | 60 | 5°,5 | 19,72 | 35,65 | 34,74 |
| | | | | 75 | 5°,6 | 19,75 | 35,71 | 34,80 |
| | | | | 100 | 5°,8 | 19,73 | 35,67 | 34,76 |
| | | | | 130 | 6°,0 | 19,85 | 35,89 | 34,97 |
| $S_{XIII}$ [2]) | 15 | 12,5 e. m. | 58° 2′ 15″ 11° 19′ 50″ | 0 | 2°,2 | 14,98 | 27,14 | 26,62 |
| | | | | 5 | 2°,4 | 15,30 | 27,71 | 27,17 |
| | | | | 10 | 2°,6 | 15,39 | 27,87 | 27,32 |
| | | | | 20 | 3°,3 | 16,10 | 29,16 | 28,56 |
| | | | | 30 | 3°,6 | 17,32 | 31,35 | 30,64 |
| | | | | 42 | 3°,7 | 18,04 | 32,56 | 31,79 |

| Station. | 1890. Februari. | | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dat. | Timme. | | | | Cl. pr liter. | Salt pr liter. | Salt pr mille. |
| $S_{XV}$ [3]) | 15 | 1,50 e. m. | Fjordbåden utanför Stigfjord. | 0 | +1°,3 | 14,01 | 25,39 | 24,94 |
| | | | | 5 | 1°,3 | 14,04 | 25,44 | 24,99 |
| | | | | 10 | 1°,1 | 14,33 | 25,97 | 25,49 |
| | | | | 20 | 1°,8 | 14,96 | 27,11 | 26,59 |
| | | | | 29 | 3°,0 | 16,10 | 29,14 | 28,54 |
| $S_{XVI}$ [4]) | 15 | 3 f. m. | Innanför Stigfjord:s mynning. | 0 | 1°,4 | 14,25 | 25,84 | 25,37 |
| | | | | 5 | 1°,4 | 14,31 | 25,94 | 25,47 |
| | | | | 10 | 2°,0 | 15,06 | 27,29 | 26,76 |
| | | | | 20 | 3°,8 | 16,92 | 30,62 | 29,95 |
| | | | | 30 | 4°,8 | 18,29 | 33,09 | 32,30 |
| $S_{XVII}$ [5]) | 15 | 3,20 e. m. | N. om Viks kile. | 0 | 1°,2 | 14,35 | 26,01 | 25,51 |
| | | | | 18 | 3°,2 | 16,18 | 29,29 | 28,66 |
| $S_{XVIII}$ [6]) | 15 | — | V. om Röd holmen. | 0 | 0°,9 | 14,45 | 26,19 | 25,70 |
| | | | | 5 | 1°,0 | 14,50 | 26,28 | 25,79 |
| | | | | 10 | 1°,6 | 14,81 | 26,83 | 26,32 |
| | | | | 13 | 2°,4 | 15,52 | 28,12 | 27,56 |

[1]) Djup till botten = 130 m. — [2]) Djup till botten = 44 m. — [3]) Djup till botten = 30 m. — [4]) Djup till botten = 31 m. — [5]) Djup till botten = 18 m. — [6]) Djup till botten = 14 m.

**Vattnets gashalt.**

| Station. | Djup i meter. | Temp. | Salthalt pro mille. | cc. $N_2$ i 1 liter. | cc. $O_2$ i 1 liter. | $\frac{100\ O_2}{N_2+O_2}$ | cc. $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $S_{XII}$ | 100 | 5°,8 | 34,76 | 13,54 | 6,54 | 32,57 | — |
| $S_{XIII}$ | 42 | 3°,7 | 31,79 | 14,24 | 7,02 | 33,02 | — |
| | 42 | 3°,7 | 31,79 | 14,12 | 7,19 | 33,74 | — |
| $S_{XV}$ | 29 | 3°,0 | 28,54 | 14,14 | 5,73 | 28,83 | — |
| $S_{XVI}$ | 30 | 4°,8 | 32,30 | 13,18 | 5,25 | 28,48 | 49,78 |
| $S_{XVIII}$ | 5 | 1°,0 | 25,79 | 15,39 | 7,72 | 33,40 | — |
| | 13 | 2°,4 | 27,56 | 14,73 | 6,62 | 31,00 | — |

## Stigfjorden sommaren 1890.

| Station. | 1890. Juli. Dat. | 1890. Juli. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $F_V$ | 26 | — | Innanför Stigfjord:s mynning. | 0 | | 12,62 | — | 22,26 |
| | | | | 10 | | 12,77 | — | 22,48 |
| | | | | 15 | | 14,57 | — | 25,64 |
| | | | | 25 | | 17,82 | — | 31,35 |
| | | | | 28 | | 17,66 | — | 31,07 |
| $F_{VI}$ | 26 | — | Fjordbåden utanför Stigfjord. | 0 | | 12.43 | — | 21,89 |
| | | | | 10 | | 14,48 | — | 25,48 |
| $F_{VI}$ | 26 | — | — | 15 | | 17,41 | — | 30,65 |
| | | | | 20 | | 18,03 | — | 31,73 |
| | | | | 28 | | 18,46 | — | 32,49 |
| $F_{VII}$ | 26 | — | SV. om Måseskär. | 5 | | 12,34 | — | 21,71 |
| | | | | 10 | | 13,60 | — | 23,94 |
| | | | | 20 | | 17,71 | — | 31,17 |
| | | | | 33 | | 18,57 | — | 32,68 |

## Stigfjorden vintern 1891.

| Station. | 1891. Februari. Dat. | 1891. Februari. Timme. | N. Latit. och O. Longit. | Prof-vets djup. | Vatt-nets temp. | Salthalt. Cl. pr liter. | Salthalt. Salt pr liter. | Salthalt. Salt pr mille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{IV}$ [1]) | 24 | 8 f. m. | Samma plats som $F_V$ o. $S_{XVI}$. | 0 | +1°,2 | 13,44 | 24,38 | 23,96 |
| | | | | 5 | 1°,2 | 13,54 | 24,57 | 24,12 |
| | | | | 10 | 1°,9 | 15,21 | 27,55 | 27,01 |
| | | | | 15 | 2°,3 | 17,00 | 30,75 | 30,07 |
| | | | | 20 | 2°,8 | — | — | — |
| | | | | 35 | 3°,2 | 18,39 | 33,25 | 32,46 |
| $L_V$ | 26 | 12 f. m. | Samma plats som $F_{VI}$ o. $S_{XV}$. | 0 | 1°,5 | 13,86 | 25,14 | 24,68 |
| | | | | 10 | 1°,6 | 14,98 | 27,14 | 26,62 |
| $L_V$ | 26 | — | — | 15 | +1°,7 | 15,43 | 27,95 | 27,39 |
| | | | | 20 | 2°,05 | 16,03 | 29,01 | 28,41 |
| | | | | 25 | 2°,4 | 16,75 | 30,31 | 29,65 |
| | | | | 27 | 2°,5 | 17,10 | 30,94 | 30,26 |
| $L_{VI}$ | 26 | 12 f. m. | SO. om Måseskär. | 0 | 1°,4 | 13,26 | 24,07 | 23,64 |
| | | | | 20 | 1°,9 | 15,09 | 27,33 | 26,79 |
| | | | | 42 | 2°,8 | 18,97 | 34,29 | 33,46 |

**Vattnets gashalt.**

| Station. | Djup i meter. | Temp. | Salthalt pro mille. | cc. $N_2$ i 1 liter. | cc. $O_2$ i 1 liter. | $\frac{100\ O_2}{N_2+O_2}$ | cc. $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{IV}$ | 5 | 1°,2 | 24,12 | 15,95 | 8,28 | 34,19 | — |
| | 35 | 3°,2 | 32,46 | 14,30 | 6,00 | 29,57 | 47,82 |
| $L_V$ | 27 | 2°,5 | 30,26 | 14,80 | 6,55 | 30,69 | 48,76 |

[1]) Djup till botten = 35 m.

Fig. 6 *A* återgifver tillståndet utanför och innanför Stigfjordens bottentröskel i Febr. 1890. Fjorden har äfven ett annat sund (Lyrö-sund) än det vi undersökt, men som en bottentröskel af samma djup finnes äfven i detta sund blir djupbassinen vid station $S_{XVI}$ lika fullt afspärrad på 10 Meters djup från kommunikation med hafvet. Genom ännu ett tredje sund, Skopesund, står Stigfjorden på ringa djup i förbindelse med fjordsystemet innanför Oroust och Tjörn. Vattenutbytet mellan dessa inre fjordar och hafvet sker genom tidvattensströmmar[1]) som passera genom fjorden och öfver sundens trösklar. Genom Stigfjorden passerar sålunda icke som genom Gullmaren en ytström af färskt vatten, utan ytvattnet här utgöres af den Baltiska strömmens vatten, sådant detta är beskaffadt vid Bohusläns kust. Derför skall man ibland finna ytvattnet i fjorden saltare än utanför i Skagerack. Men djupbassinen i fjorden är genom tröskeln afstängd från denna cirkulation, och omedelbart under tröskelns nivå visar sig en skarp skilnad, hvilken allra bäst kan observeras i stationerna $S_{XV}$ och $S_{XVI}$ som ligga på hvar sin sida tröskeln på knappt $1^1/_2$ eng. mils afstånd. Då det gälde att liksom med Gullmaren anordna iakttagelser med regelbundna mellantider i Stigfjorden, valde vi derför de 2 punkterna $S_{XV}$ och $S_{XVI}$ jemte en punkt utomskärs nära sluttningen af Måseskärsgrunden mot Skageracksdjupet. Vid dessa 3 punkter anställdes observationer 26 Juli 1890 och 26 Febr. 1891 af O. Pettersson och G. Ekman, hvilka återfinnas i tabellerna såsom stationerna $F_V$, $F_{VI}$, $F_{VII}$ (sommaren 1890) och $L_{IV}$, $L_V$, $L_{VI}$ (vintern 1891) samt i profil återgifvas i fig. 6 *B* och 6 *C*. Genom en blick på dessa tabeller och sektioner får man en föreställning om variationerna inom Stigfjorden under de olika årstiderna 1890—91 samt dessa varationers sammanhang med omvexlingarne i Skagerack under samma tid.

Man ser i fig. 6 *A* att isosalinerna 34, 33, 32 icke nå fram till Måseskärsbankarne, der stat. $S_{XIII}$ är belägen i Februari 1890. Men man ser också, att vid något föregående tillfälle 32-vattnets nivå måste hafva stigit så högt, att det öfversvämmat fjordtröskeln och qvarlemnat i bassinen der innanför rester af vattenlagren 32—27 ‰, hvilka ligga i ordnade strata innanför tröskeln. Dessa afstängda lager synas bättre hafva bibehållit sin temperatur än motsvarande lager ute i hafvet, såsom man ser af temperaturanteckningarne och isothermernas läge i fig. 6 *A*. 32-vattnet, som träffas i Stigfjordens djupaste partier, synes alltså spela samma roll derstädes som 34-vattnet gör i Gullmarfjorden. Gashalten i Stigfjordens bottenlager visar, att det varit utsatt för inverkan af organiskt lif uti sina lägre och varmare lager, men icke i det kalla och färskare lagret 5 Meter under ytan. Jemför man i ofvanstående tabell gashalten i stationerna $S_{XIII}$ och $S_{XIV}$ på 33 och 44 Meters djup, der syrehalten uppgår till öfver 7 cc. i litern (= öfver 33 ‰) med vattnets gashalt inuti fjorden som fanns i:

| Station. | Djup. | t.° | Salthalt. | cc. $N_2$. | cc. $o_2$. | % $O_2$. | cc. $Co_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $S_{XVI}$ | 30 M. | 4°,8 | 32,28 ‰ | 13,18 | 5,25 | 28,48 | 49,78 |
| $S_{XVIII}$ | 13 » | 2°,6 | 27,54 » | 14,73 | 6,62 | 31,00 | — |
| » | 5 » | 1°,0 | 25,77 » | 15,39 | 7,72 | 33,40 | — |

så finner man, att det organiska lifvet inuti fjordens djup har reducerat syrehalten till 5,25 cc. (= 28,48 %) och ökat kolsyrehalten till 49,78 cc. i litern, hvilket är ett ovanligt högt

[1]) Att det är tidvattensströmmar bevisas af deras regelbundna vexling under dygnet åtminstone i Skopesund.

värde för vatten af endast 32 $^0/_{00}$ salt uti bottenlagret. Ännu 13 Meter från ytan är syreprocenten så låg som 31, men 5 Meter från ytan märkas inga spår af syreförminskning, likaså litet som uti de djupare lagren af 31- och 32-vatten utomskärs i $S_{XIII}$ och $S_{XIV}$.

Således har afstängningen af vatten inom fjorden vållat förändringar i gashalten vintern 1890 liksom inom Gullmaren, men på långt när icke så djupgående.[1])

Den 26 Juli sommaren derefter var tillståndet sådant det synes af sektionen i fig. 6 *B*. Bottenlagret *utanför* tröskeln är nu *saltare än innanför*. Det förra vintern i fjorden innestängda lagret är nu utbytt mot nytt vatten med annan temperatur och salthalt. Det är inträngande vatten af 30—31 $^0/_{00}$, som uppblandat sig med och bortfört det gamla lagret. Men ännu ett annat inflöde tyckes förestå, ty man ser, huru 32-vattnet stiger upp mot tröskeln, hvarför det är sannolikt, att vatten af denna saltstyrka skall senare på året inflöda i fjorden och fylla dess bassin, liksom förhållandet visade sig vara förra vintern.

*33-vattnet tyckes icke kunna inkomma i denna fjord på grund af tröskelns ringa djup. Stigfjordens tröskel på 10 Meter afspärrar alltså 33-vattnet och gör 32-vattnets inflöde intermittent på samma sätt som Gullmarfjordens tröskel på 40 Meter afspärrar 35-vattnet och gör 34-vattnets inflöde intermittent.*

Följande vinter d. 24 och 26 Febr. 1891 gjordes de stationer, efter hvilka vi utlagt sektionen i fig. 6 *C*.

Man ser deraf, att inflöde af 32-vatten verkligen egt rum någon gång under hösten eller vintern, eftersom salthalten vid botten nu fanns = 32,46 $^0/_{00}$. Högsta salthalten i Juli var endast = 31,07 $^0/_{00}$ inuti fjorden, men straxt utanför tröskeln 32,49 $^0/_{00}$. Det ser alltså ut som om just samma vattenlager, som i slutet af Juli befann sig utanför tröskeln men då ännu icke sluppit in i fjorden, senare på året skulle lyckats inträngа, för att derpå som vanligt instängas öfver vintern. Att denna instängning skett ganska länge före d. 26 Febr. 1891 synes deraf, att 32-vattnet då hade dragit sig tillbaka från kusten, och att temperaturen hos det inuti fjorden inneslutna bottenlagret var högre (= 3°,3) än det utanför i kustbankens fördjupningar ännu qvarstående 33-vattnets (= 3°,2 vid 33,46 $^0/_{00}$ salthalt). Det är tydligt, att 33-vattnet om vintern alltid har högre temperatur i Skagerack än 32-vattnet, så att, då här fallet är omvändt, vi äro berättigade till den slutsats, att den högre temperaturen hos det instängda fjordvattnet är en qvarlefva från en föregående årstid (hösten), då såväl 33- som 32-vattnets temperatur var högre än i Februari. Det är förut anmärkt, att dylika instängda vattenrester hafva förmågan att längre bibehålla sin värmegrad än motsvarande lager utomskärs.

Den vanliga följden af instängningen nemligen förändring i gashalten visade fastän i ringa grad sig äfven vintern 1891. Vi sammanställa här analyserna å bottenvattnet i $L_{IV}$ innanför och $L_V$ utanför tröskeln.

| Station. | Djup. | t.° | Salt. | cc. $N_2$. | cc. $O_2$. | % $O_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{IV}$ | 5 M. | 1°,3 | 24,12 | 15,95 | 8,28 | 34,19 |
| » | 35 » | 3°,3 | 32,46 | 14,30 | 6,00 | 29,57 |
| $L_V$ | 27 » | 2°,6 | 30,26 | 14,80 | 6,55 | 30,69 |

[1]) I sammanhang härmed må nämnas, att sillfiske pågick i yttre delen af Stigfjorden ungefär vid $S_{XVI}$ då profven togos. Eljest var sillfisket vid tiden för expeditionen nära på afslutadt vid Bohuskusten.

*Man ser, att öfre lagret på 5 Meter under ytan inom Stigfjorden är liksom föregående vinter fullt mättadt med luft. Det organiska lif, som beröfvat vattnet dess syre, har rör sig inom fjordens lägre och varmare lager.*

Både af fig. 6 *B* och fig. 6 *C* synes, att icke blott 32-vattnet utan äfven en hel mängd ofvanliggande lager intercepteras af bottentröskeln. Äfven detta är ett bevis för att den tidpunkt, då 32-vattnet inkommit i Gullmarfjorden, inträffat långt före Februari och troligen tillhört hösten eller möjligen sensommaren. Det vore af yttersta intresse att under några år anställa observationer öfver de förändringar, som inträda under hösten och vid vinterns början uti vattenlagren vid den Svenska Skagerackskusten.

Det är vid denna årstid, som man enligt de här ofvan meddelade erfarenheterna kan vänta den ingående vågen af 33- och 32-vatten eller rättare dessa vattensorters ansvällning, och detta fenomen torde äfven hafva en praktisk betydelse.

## VI.

## Tillståndet invid Norska och Svenska kusten samt i kustrännorna. Tillståndet i Skagerack under sillfisketiden. Isår i Bohuslänska skärgården.

I fall man jemför föregående expeditioners iakttagelser med våra vinterobservationer från 1890 finner man, att de olika vattenslagens mäktighet är underkastad stora vexlingar såväl vid Norska som vid Svenska kusten. Vi börja jemförelsen med en framställning af några observationsserier, som erhållits vid Norges vestra och södra kust. De fullständigaste härröra från Drache-expeditionen Maj och Juni 1884.

Vi hafva å plansch IX i fig. 1—3 utlagt några af Draches profiler öfver Norska rännan efter tabellerna i den tryckta redogörelsen för expeditionen[1]) och dervid med olika färger markerat vattenlager af olika salthalt, 35 $^0/_{00}$, 34 $^0/_{00}$ o. s. v. Fig. 1 och 3 äro tvärsnitt af Norska rännan, fig. 2 är ett längdsnitt motsvarande de å kartan uppdragna kurslinierna, der stationerna äro upptagna med samma beteckningar som i originalarbetets kartor och tabeller.

Alla dessa profiler visa, att isosalinerna stupa mot Norska kusten, så att hvarje vattenlager bildar med kustbanken liksom en ränna, hvaruti nästa vattenlager med mindre salthalt är inlagradt. Bottenlagret utgöres af 35-vatten, som bekläder hela yttre sidan af rännan men skålformigt sänker sig ned mot Norges kust. På botten af denna skålformiga fördjupning hvilar 34-vattnet, derpå 32—33-vattnet o. s. v.

Denna formation af vattenlagren i Norska rännan iakttogs af Drache tvenne somrar, nemligen i Juni 1882 och i Maj och Juni 1884. Profilerna i fig. 1 & 2 äro från 1882, i fig. 1 från 1884.

Man ser deraf, att denna formation hos vattenlagren är den normala uti Norska rännan,[2]) men man ser äfven, att den är underkastad vissa vexlingar. Under 1884 stod 35-vattnets nivå vida högre invid Norska kusten (se fig. 3 pl. IX) och den ränna, hvaruti 34-, 33-, 32- o. s. v. vattenlagren hvilade, var vida grundare än 1882. Det är af intresse att se, hvilken mäktighet dessa vattenslag hade invid Norska kusten i Februari 1890. Några af A. Hambergs stationer (se tab. sid. 33) äro belägna vid samma ställen i hafvet som Draches stationer sommaren 1884. Följande tabell tillåter en jemförelse.

[1]) Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. Drache l. c. p. 48—53. Uti detta arbete finnas visserligen äfven profiler uppritade, men dessa angifva *temperaturen* på olika djup, icke salthalten.

[2]) Härmed stämma äfven öfverens Pommeraniaexpeditionens mätningar sommaren 1872, hvilka dock här utelemnas, emedan de icke äro så fullständiga som Draches.

| Djup i M. | Drache x. $18^{3}/_{6}84$. 57° 50,6′ Lat. 7° 33,4′ Long. O. | | $C_{VII}$. $18^{20}/_{2}90$. 57° 53′ 30″ Lat. 7° 30′ Long. O. | | Drache y. $18^{3}/_{6}84$. 57° 52,3′ Lat. 6° 55,4′ Long. O. | | $C_{VIII}$. $18^{21}/_{2}90$. 58° 53′ 20″ Lat. 5° 31′ 30″ Long. O. | | Drache aa. $18^{10}/_{6}84$. 58° 27,1′ Lat. 5° 32,7′ Long. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ |
| 0 | 13°,0 | 26,3 | 3°,55 | 33,57 | 12°,2 | 26,2 | 4°,0 | 33,37 | 12°,7 | 26,3 |
| 15 | 9°,6 | 31,6 | — | — | 11°,0 | 31,6 | — | — | 10°,9 | 31,7 |
| 30 | 8°,4 | 34,6 | 4°,0 | — | 7°,2 | 34,8 | — | — | 8°,8 | 34,5 |
| 50 | 6°,8 | 34,8 | — | — | 6°,8 | *35,0* | — | — | 7°,0 | *35,1* |
| 60 | — | — | 5°,9 | 34,41 | — | — | 5°,05 | 33,55 | — | — |
| 100 | 6°,5 | *35,1* | — | — | 6°,4 | 35,2 | 6°,0 | — | 6°,8 | 35,1 |
| 150 | 6°,5 | 35,2 | — | — | 6°,4 | 35,2 | 6°,3 | — | 6°,4 | 35,4 |
| 200 | 6°,3 | 35,2 | 6°,75 | — | 6°,2 | 35,2 | 6°,5 | *35,08* | 6°,3 | 35,5 |
| 300 | 6°,0 | 35,2 | 6°,2 | — | 5°,8 | 35,4 | — | — | 6°,2 | 35,5 |
| 400 | 5°,7 | 35,4 | 5°,6 | *35,05* | 5°,7 | 35,4 | — | — | — | — |
| 465 | 5°,7 | 35,4 | — | — | — | — | — | — | — | — |

Deraf framgår att:

*35-vattnet har högre nivå invid Norges kust under sommaren än under vintern.*

*33-vattnet har under vintern en betydlig mäktighet* (mer än 60 Meter utanför Jædern), *men reduceras om sommaren till ett ganska tunnt lager mellan 34-vattnet och ytströmmen.*

*34-vattnet bildar om sommaren ett vida mäktigare lager än 33-vattnet.*

Således äro förhållandena utanför Norges södra och sydvestra kust och inuti Skagerack alldeles lika deruti, att de saltare vattenslagen 34- och 35-vattnet äro mäktigast om sommaren och 33-vattnet om vintern. Detta resultat hafva vi förut erhållit genom jemförelse mellan observationerna vintern 1890 och somrarne 1876, 1877 och 1890 för Skageracks område; nu framgår samma resultat för trakten närmast utanför Skagerack vid Lindesnæs och Bukkefjord vid jemförelse mellan vintern 1890 och sommaren 1884. Det bör observeras, att Draches station x är belägen mycket nära $C_{VII}$ och aa nära $C_{VIII}$.

Vi gå nu att betrakta förhållandena på kustbanken utanför Norges sydostkust och jemföra dervid Draches station v med vår $C_{V}$ samt Draches u med $S_{IX}$ och Draches q med $A_{III}$.

| Djup i M. | Drache v. $18^{29}/_{5}84$. 58° 9,7′ Lat. 8° 43,4′ Long. O. | | $C_{V}$. $18^{19}/_{2}90$. 58° 3′ 30″ Lat. 8° 29′ 40″ Long. O. | | Drache u. $18^{29}/_{5}84$. 58° 19,6′ Lat. 8° 49,4′ Long. O. | | $S_{IX}$. $18^{14}/_{2}90$. 58° 41′ Lat. 9° 24′ Long. O. | | Drache q. $18^{25}/_{5}84$. 58° 50,5′ Lat. 10° 13′ Long. O. | | $A_{III}$. $18^{13}/_{2}90$. 58° 40′ 25″ Lat. 10° 27′ 35″ Long. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ | t.° | Salt ‰ |
| 0 | 11°,0 | 27,0 | 3°,25 | 32,14 | 10°,6 | 27,1 | 3°,3 | 31,61 | 10°,2 | 28,3 | 3°,8 | 33,19 |
| 10 | — | — | 3°,25 | 32.15 | — | — | 3°,8 | 32,25 | — | — | 3°,7 | 33,12 |
| 15 | 9°,1 | 32,0 | 3°,25 | 32,15 | 10°,1 | 32,9 | — | — | 9°,6 | 32,0 | 4°.. | 33.. |
| 30 | 8°,3 | 34,7 | — | — | 8°,5 | 34,8 | 4°,2 | 33,44 | 7°,8 | 32,4 | 5°,2 | 34,14 |
| 40 | — | — | 3°,5 | 32,65 | — | — | 5°,0 | 33,66 | — | — | — | — |
| 50 | 6°,8 | 34,7 | 4°,3 | 33,00 | 6°,6 | 34,8 | 5°,5 | 34,05 | — | — | — | — |

| Djup i M. | Drache v. $18^{29}/_{5}84$. 58° 9,7′ Lat. 8° 43,4′ Long. O. | | C$_{V}$. $18^{19}/_{2}90$. 58° 3′ 30″ Lat. 8° 29′ 40″ Long. O. | | Drache u. $18^{29}/_{5}84$. 58° 19,6′ Lat. 8° 49,4′ Long. O. | | S$_{IX}$. $18^{14}/_{2}90$. 58° 41′ Lat. 9° 24′ Long. O. | | Drache q. $18^{25}/_{5}84$. 58° 50,5′ Lat. 10° 13′ Long. O. | | A$_{III}$. $18^{13}{}_{2}90$. 58° 40′ 25″ Lat. 10° 27′ 35″ Long. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t.° | Salt $^{0}/_{00}$. | t.° | Salt $^{0}/_{00}$. | t.° | Salt $^{0}/_{00}$. | t.° | Salt $^{0}/_{00}$. | t.° | Salt $^{0}/_{00}$. | t.° | Salt $^{0}/_{00}$. |
| 80 | — | — | 5°,6 | 34,53 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 100 | 6°,4 | 35,4 | — | — | 6°,3 | 35,0 | 5°,9 | 34,56 | — | 33.. | 4°,8 | 34,04 |
| 200 | 6°,0 | 35,4 | 6°,4 | 35,00 | 6°,0 | 35,5 | 6°,0 | 34,92 | 6°,1 | 33,8 | — | — |
| 300 | 6°,0 | 35,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 400 | 5°,8 | 35,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 450 | — | — | 5°,2 | 35,06 | — | — | — | — | — | — | — | — |

Belägenheten af dessa vinter- och sommarstationer motsvara hvarandra ej alldeles, dessutom erinras om, att jemförelsen gäller två tidpunkter så aflägsna som Maj 1884 och Februari 1890. Emellertid äro dessa Dracheobservationer vigtiga, emedan de äro de enda man eger *från vårtiden* och tillåta att bilda oss en föreställning om den öfvergång från ett tillstånd till ett annat, som då inträder i Skagerack.

Man ser, att sommarförhållandena herska vid ytan i alla Draches stationer. Till och med så långt ut som till Draches station q, som ligger ganska nära vår A$_{III}$ (se kartan å plansch I), alltså nära midten af Norra Skagerack, N. om den djupa bassinen och vidare utefter hela Norges kust finnes i ytan vatten af låg salthalt, 26, 27, 28 $^{0}/_{00}$, som den under vårtiden växande Baltiska strömmen utskickat öfver Skageracks yta[1]) och rundt om Lindesnæs. Detta vatten har redan hunnit förvärfva en temperatur af omkring 10°.

Men de djupare lagren befinna sig midt uti öfvergången från vinter till sommar. Man ser af tvärsnittet i fig. 3 å plansch IX, som är taget 10 och 11 Juni samma år, huru 34- men i synnerhet 35-vattnet ansvällt i volym uti södra delen af Norska rännan — utan tvifvel dit indraget genom reaktionsverkan af den Baltiska strömmen, hvilken genom vattenflödet om våren fått sin vattenmassa och sin hastighet betydligt ökad. Dessa vattenslag bilda nu en i Skagerack inträngande undervattensvåg, hvilken d. 29 Maj hunnit att göra sig känbar så långt upp efter Norska sydostkusten som till Draches station u, d. v. s. förbi Christiansand och Grimstad, men icke mycket längre in, ty vid Draches station q, 21 eng. mil Ö. om Jomfruland, finnas d. 25 Maj vid botten på 200 Meter hvarken 35- eller 34-vatten, utan endast vatten af salthalten 33,8 $^{0}/_{00}$. Häruppe i norra Skagerack N. om djupa bassinen stå ännu i slutet af Maj qvar resterna af 32—33-vattnet från vintern, men nu öfverlagrade af Baltiska strömmens färskare vattenmassor, med hvilka de antagligen under de följande sommarmånaderna komma att uppblandas och bortföras mot Ishafvet, under det att från sydvest 34- och 35-vattnet håller sitt intåg i de djupare nivåerna längs Norges kust under Baltiska strömmen och i motsatt riktning mot densamma. Man kan följa denna väg af Atlantiskt och Nordsjövatten genom att observera, vid hvilken

[1]) Utrymmet har icke medgett att här upptaga Draches stationer r, s, w; ej heller ytobservationerna från a till p belägna utefter Skageracks södra och östra sida. De visa att vatten af hög salthalt, 34 $^{0}/_{00}$ och deröfver, fanns vid Hanstholmen och inemot Skagen, men att derifrån Baltiskt vatten af ofta mycket låg salthalt öfverallt betäckte ytan.

nivå siffrorna 34 och 35 förekomma uti den serie af stationer från aa till r, som Drache utförde parallelt med Norska kusten under slutet af Maj och början af Juni 1884.

| Djup i M. | aa. 10 mil V. om Ekerö. Salt ‰. | z. 10 mil V. om Lister. Salt ‰. | y. 9 mil SV. om Lindesnæs. Salt ‰. | x. 11 mil S. om Mandal. Salt ‰. | w. 8 mil SO. om Oxö. Salt ‰. | v. 9 mil SO. om Hornborgö. Salt ‰. | u. 8 mil SV. om Grimstad. Salt ‰. | s. 20 mil SV. om Jomfruland. Salt ‰. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 26,3 | 26,2 | 26,2 | 26,3 | 27,5 | 27,0 | 27,1 | 26,9 |
| 10 | 29,2 | 30,3 | — | — | — | — | — | — |
| 15 | 31,7 | 32,9 | 31,6 | 31,6 | 32,1 | 32,0 | 32,9 | 29,0 |
| 20 | 33,0 | 33,7 | — | — | — | — | — | — |
| 30 | *34,5* | *34,5* | *34,8* | *34,6* | *35,0* | *34,7* | *34,8* | 33,5 |
| 50 | *35,1* | *35,1* | *35,0* | 34,8 | 35,0 | 34,7 | 34,8 | *34,1* |
| 100 | 35,1 | 35,4 | 35,2 | *35,1* | 35,1 | *35,4* | *35,0* | 34,1 |
| 150 | 35,4 | 35,3 | 35,2 | 35,2 | 35,1 | 35.4 | 35,4 | — |

35-vattnets och det derofvan liggande 34-vattnets nivå har äfven i bokstaflig mening formen af en utefter Norska kusten utifrån ingående våg, hvars toppunkt d. 30 Maj var belägen utanför Oxö och Christiansand, ty derifrån sänker sig raskt 35-vattnets nivå i de nordligare liggande stationerna v, u, s.

Vi förmoda, att denna ingående våg af Nordsjö- och Atlantervatten medför de makrillstim, som just vid denna tid på året bruka utgöra föremål för fiske vid Norges sydöstra kust och senare på sommaren visa sig vid Sveriges kust, vanligtvis först vid Koster, Väderöarne och Hållö och senare utanför Måseskär, alltså gående från N. till S. Detta är, enligt hvad Bohuslänska fiskare uppgifvit, det sätt, hvarpå makrillen brukar uppträda i Skagerack. Oaktadt vår ofvan uttalade åsigt f. n. ej kan vara annat än en hypothes, är likväl sammanträffandet af de nämnda fenomenen så betydelsefullt, att den torde förtjena att pröfvas och undersökas. Gashalten i hafsvattnet under vintern är bestämd på vissa djup i stationerna $C_V$, $C_{VI}$, $C_{VII}$ och $C_{VIII}$, hvaraf de 3 första ligga O. och S. om Christiansand och den sistnämnde utanför Ekerö.

| Station. | Djup i M. | t.° | Salt ‰. | cc. $N_2$. | cc. $O_2$. | % $O_2$. | $Co_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_V$ | 0 | 3°,25 | 32,10 | 14,36 | 7,25 | 33,57 | 44,52 |
| | 200 | 6°,45 | 34,97 | 12,67 | 5,18 | 29,02 | 48,80 |
| | 450 | 5°,3 | 35,03 | 13,09 | 5,46 | 29,40 | 48,78 |
| $C_{VI}$ | 40 | 2°,8 | 31,62 | 13,88 | 7,31 | 34,19 | — |
| | 60 | — | 33,12 | 13,10 | 6,59 | 33,47 | 46,93 |
| $C_{VII}$ | 0 | 3°,55 | 33,57 | 13,80 | — | — | — |
| | 60 | 5°,8 | 34,41 | 12,69 | 6,47 | 33,71 | — |
| | 400 | 5°,5 | 35,01 | 13,27 [1] | 5,85 [1] | 30,58 [1] | — |
| | | | | 13,01 | 5,40 | 29,34 | 50,69 |
| $C_{VIII}$ | 250 | 6°,4 | 35,05 | 13,21 | 5,27 | 28,35 | — |

[1]) De öfversta talen äro erhållna genom analyser enligt O. PETTERSSONS methoder, de understa enligt HAMBERGS method genom utkokning ombord å fartyget.

Häraf synes att man i de öfre lagren såväl i ytströmmen af 31—32 ‰ som i det derunder befintliga om vintern mäktiga 33-vattnet intill 60 Meters djup har med luft mättadt vatten innehållande från $6^1/_2$ till $7^1/_4$ cc. syre i litern. På djupet åter, hos vattnet af från 34,97 till öfver 35 ‰ är syrehalten $5^1/_4$—$5^1/_2$ cc., d. v. s. reduccrad till 28—29 ‰.

Ibland Hambergs stationer finnes en, $C_{IX}$ (se tabellen å sid. 33), som är anmärkningsvärd derför, att den är gjord inuti en djup Norsk fjord, Korsfjord, å vestkusten af Norge.

| Djup i M. | t.° | Salt ‰. | cc. $N_2$ [1]) | cc. $O_2$. [1]) | % $O_2$. [1]) | $Co_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3°,6 | 30,79 | 13,90 | — | — | — |
| | | | 13,92 | 7,20 | 34,10 | 43,26 |
| 30 | 4°,35 | — | — | — | — | — |
| 60 | 6°,0 | 33,59 | — | — | — | — |
| 100 | 6°,7 | — | — | — | — | — |
| 200 | 6°,7 | — | — | — | — | — |
| 300 | 6°,15 | 34,97 | 12,54 | 5,39 | 30,06 | — |
| | | | 12,66 | 5,40 | 29,90 | 48,66 |
| 480 | 6°,2 | — | — | — | — | — |
| 580 | 6°,0 | — | — | — | — | — |
| 660 | 6°,15 | 35,05 | 12,92 | 5,39 | 29,43 | — |
| | | | 12,72 | 5,29 | 29,35 | 48,17 |

I samma fjord fann Pommerania sommaren 1872 på 635 Meters djup temperaturen = 5°,1; salthalten = 35,3 ‰ och syremängden i % = 31,85—31,65.

Inne i Bukkefjord fann Pommerania på 677 Meters djup vid botten t. = 5°,7; salt = 35,37 ‰; syremängden = 29,3 %.

På botten af Sognefjord vid det stora djupet af 1229 Meter fann Norska expeditionen

t = 6°,7; salthalt = 35,1 ‰

samt längre ut i fjorden på 1130 Meter

t = 6°,6; salthalt = 35,1 ‰.

Man finner häraf att:

*35-vatten finnes på botten af de nämnda djupa fjordarne vid Norska vestkusten. Bottentemperaturen är, såsom Mohn redan bemärkt,*[2]) *icke konstant.*

*Syrehalten är i fjordarnes djupa lager nedsatt till mellan 29—30 %; och qväfvehalten omkring 12,7 cc. pr liter antyder, att den absorberats vid omkr. 7° C. 35-vattnet i dessa fjordar har alltså samma egenskaper som 35-vattnet i Skageracksbassinen och har antagligen icke längre än detta befunnit sig på sin nuvarande plats.*

Denna observation gäller strängt taget endast med säkerhet för Korsfjordens och Bukkefjordens bassiner, men deras förhållande visar, att vattenombytet i dessa afspärrade

[1]) Se noten å föreg. sid.

[2]) Se Mohn l. c. p. 88.

fjorddjup icke är trögare än i Skageracks djup, något som äfven kunde väntas på grund af bottentemperaturens vexlingar. Den studie, som vi ofvan meddelade öfver Gullmarfjordens och Stigfjordens förhållande, antyder äfven, huru vattenombytet måste tänkas försiggå inne i de djupa Norska fjordarne, och visar att inga regler kunna uppställas på förhand som skulle gälla fjordars och kustbassiners temperatur i allmänhet.

*Hvarje fjord har sin egen historia, som måste specielt utforskas, och de förändringar, som inträffa i dess djup, bestämmas af djupet vid inloppet och af de periodiska nivåvexlingarne hos vattenlagren utanför.*

Anmärkningsvärdt är, att ingen Norsk fjord, som hittills studerats, visat så tydliga spår af det organiska lifvets inflytande på gashalten som Gullmarfjord 1890.

Utanför Christianiafjordens mynning 2 eng. mil norr om Torbjörnskär finnes en stor fördjupning i kustbanken, hvilken mot N. tyckes stå i samband med Christianiafjordens djupa yttre bassiner och i öster endast genom en smal bank är afspärrad från den nordligaste utgreningen af Koster ränna. Stationen $A_{VIII}$ förlades till den förstnämnda fördjupningen, $A_{IX}$ till den långsträckta Koster ränna, uti hvilken sedermera $A_X$—$A_{XII}$ utfördes under Alfhilds färd från Strömstad söderut d. 14 Febr. 1890.

Vi hade väntat särdeles intressanta resultat från station $A_{VIII}$, hvarest en hel serie vattenprof togos, men det befans tyvärr vid granskning att flera af dessa äro osäkra, emedan vattenhemtaren (EKMANS isolerande) antagligtvis icke slutit sig på det antecknade djupet utan vida tidigare. Med uteslutande af alla misstänkta prof ser observationsserien från $A_{VIII}$ ut sålunda:

| Djup i M. | t.° | Salthalt ‰ | cc. $N_2$. | cc. $O_2$. | % $O_2$. | cc. $Co_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1°,8 | 28,74 | 14,15 | 6,70 | 32,60 | 45,67 |
| 10 | 2°,1 | 29,25 | — | — | — | — |
| 20 | 3°,8 | 30,81 | — | — | — | — |
| 30 | 4°,2 | 32,06 | — | — | — | — |
| 40 | 5°,3 | 33,17 | — | — | — | — |
| 50 | 5°,8 | 33,84 | 12,65 | 6,33 | 33,33 | 47,14 |
| 70 | 5°,6 | 34,42 | — | — | — | — |
| 300 | 6°,0 | 34,44 | 12,91 | 6,04 | 31,83 | — |
| 400 | 5°,6 | 34,44 | 13,39 | 5,96 | 30,80 | 51,52 |

Mot profven från 300 och 400 Meter finnes intet att anmärka, och bottenprofvet visade sig dessutom genom sin grumliga beskaffenhet vara authentiskt. Tabellen visar: att 35-vattnet icke nått in öfver banken till denna kustbassin, utan endast 34-vattnet, att temperaturen är mycket likformig under de sista 300 Meterna och nästan jemt stigande med en liten minskning vid botten. Syrehalten är i bottenlagret reducerad till 30,8 % och kolsyrehalten har det utomordentligt höga värdet 51,5 cc. Det organiska lifvet har alltså lemnat spår efter sig i denna instängda vattenmassa, men på långt när icke uttömt dess syreförråd på sådant sätt som i Gullmarfjord.

Stationerna inuti Koster ränna $A_X$—$A_{XIII}$ återfinnas i Alfhilds tabell å sid. 57. De visa, att den på sina ställen 240 Meter djupa rännan från botten till öfver 100 Meters djup är fyld med 34-vatten, derofvan med 33-vatten till mellan 40 och 50 Meter, derofvanpå hvilar ett lager af 32-vatten intill omkring 35 Meter, hvarpå lättare vattensorter vidtaga. Variationerna i tjockleken hos dessa lager äro dock rätt betydliga från den ena stationen till den andra. Så äfven temperaturen, hvilken i allmänhet är i jemt tilltagande mot bottnen, dock utan att uppnå något bestämdt gränsvärde. Nordligast i Sækken (stat. $A_X$) är den på 130 Meters djup 6°,6. På djupaste stället i fjorden mellan Nordkoster och Styrsö i stat. $A_{XI}$ är den på 190 Meters djup 5°,8. Äfven salthalten är ingalunda konstant i de djupaste lagren, utan vexlar mellan 34,2 och 34,76 ‰, hvilket var dess maximivärde vintern 1890. Detta tyder på jemförelsevis stor rörlighet uti vattenlagren och ett ännu pågående vattenombyte på alla djup. Orsaken dertill är, att den långsträckta kustrännan mellan Koster och Väderöarne står i förbindelse med Skagerack på sådant djup (troligen öfver 100 Meter), att alla vattenlager i Skagerack utom 35-vattnet äfven under vintern kunna strömma in och ut ur rännan.

| Station. | Djup i M. | t.° | Salt ‰. | cc. $N_2$. | cc. $O_2$. | % $O_2$. | cc. $Co_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_X$ | 70 | 6°,3 | 33,74 | 12,49 | 5,34 | 30,00 | — |
| | 130 | 6°,5 | 34,15 | — | — | — | 47,49 |
| $A_{XI}$ | 190 | 5°,8 | 34,62 | 13,59 | 5,31 | 28,17 | — |
| $A_{XIII}$ | 65 | 5°,2 | 33,43 | 13,34 | 6,31 | 32,14 | — |

Största syrebristen finnes som man kunde vänta på djupaste stället, 190 Meter, i $A_{XI}$. Någon anmärkningsvärdt hög kolsyrehalt tyckes icke finnas i Kosterrännans vatten.

Man eger ända från 1869 observationsserier gjorda under olika år och årstider vid djupaste delen af Koster ränna. Vi skola nu göra en sammanställning af detta observationsmaterial, som kanske är det fullständigaste man har från någon punkt af Svenska kusten.

Af professor Ekman har man observationer från somrarne 1869 och 1877.

$18^{22}/_{7}69$.

| Djup. | Salt ‰. |
|---|---|
| 0 | 20,3 |
| 9 | 31,3 |
| 18 | 32,1 |
| 36 | 33,0 |
| 92 | 34,6 |
| 183 | 35,01 |

$18^{5}/_{7}77$.

| Djup. | t.° | Salt ‰. |
|---|---|---|
| 0 | 16°,5 | 16,61 |
| 10 | 13°,5 | 28,76 |
| 20 | 12°,5 | 31,72 |
| 30 | 11°,2 | 32,94 |
| 40 | 9°,4 | 33,36 |
| 50 | 8°,3 | 33,78 |
| 100 | 5°,5 | 34,76 |
| 180 | 5°,2 | 34,95 |

Häraf synes, att vatten af 35 $^0/_{00}$ salthalt fanns på rännans botten sommaren 1869. Från den tiden tyckes salthalten hafva förminskats, ty senare har man aldrig observerat så mycket som 35 $^0/_{00}$. Nu följa några bestämningar från vintrarne 1878 och 1879 utförda af G. Ekman.[1])

| Djup i M. | 58° 52′ 20″ Lat. 11° 6′ 15″ Long. O. $18^{18}/_{1}78$. | | 58° 49′ 30″ Lat. 11° 6′ 15″ Long. O. $18^{5}/_{12}78$. | | 58° 52′ 10″ Lat. 11° 6′ 10″ Long. O. $18^{17}/_{1}79$. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t.° | Salt $^0/_{00}$. | t.° | Salt $^0/_{00}$. | t.° | Salt $^0/_{00}$. |
| 0 | 2°,8 | 28,84 | 5°,6 | 29,68 | 0°,8 | 29,00 |
| 9 | 5°,2 | 32,20 | 8°,1 | 31,70 | 1°,5 | 30,00 |
| 18 | 6°,5 | 33,37 | 9°,0 | 33,00 | 1°,7 | 30,00 |
| 27 | 6°,5 | 33,65 | 9°,3 | 33,85 | 2°.1 | 30,60 |
| 36 | 6°,6 | 33,65 | 9°,6 | *34,00* | 3°,0 | 31,70 |
| 54 | 6°,4 | 34,08 | 9°,0 | 34,56 | 4°,4 | 33.40 |
| 90 | — | — | 7°,7 | 34,56 | 6°,6 | 33,90 |
| 125 | 6°,8 | 34,08 | 7°,4 | 34,56 | 6°,8 | *34,78* |
| 180 | — | — | 7°,3 | 34,80 | 7°,1 | 34,78 |
| 214 | 5°,5 | 34,55 | — | — | — | — |
| 232 | — | — | — | — | 6°,8 | 34,78 |
| 240 | — | — | 6°,6 | 34,80 | — | — |

*Det gamla endast 18 Meter mäktiga 33-vattnet, som fanns d. 5 Dec. 1878 var tydligen en rest från sommaren, såsom dess höga temperatur 9° till 9°,5 bevisar. Det nya 33-vatten, som inkommit under mellantiden och som den 17 Jan. 1879 hade öfver 50 Meters tjocklek, är ingenting mer eller mindre än 33-vattnet ifrån Norges kust, som derifrån medför sin karakteristiska temperatur af mellan 4 och 5° C.*

Genom G. Ekmans observationer hafva vi alltså detta år fått bevittna ansvällandet af 33-vattnet under vintern, hvilket utgör ett af de karakteristiska dragen i Skageracks hydrografi. Vi kunna till och med ganska noga angifva tiden för denna vågs inträngande vid Skageracks nordligaste kust. Den 24 dec. 1878 började salthalten stiga vid botten i Fjellbacka skärgård. Den 26—28 observerades ånyo inströmning af salt vatten i de djupare lagren och

*samtidigt dermed gjorde sillen sitt insteg.*

»Sillen kom liksom förra året in söderifrån, alltså sannolikt samma väg som underströmmen de föregående dagarne. Det första vadkastet gjordes vid de yttre öarne i trakten af Florö och inom tvenne dagar hade fisket börjat äfven i Strömstadstrakten.»

Dessa serier togos på mycket nära belägna ställen i Koster ränna under expeditionen som hade till särskild uppgift att studera förhållandena under sillfisket, hvilket som bekant vid denna tid hade börjat visa sig ånyo vid Bohusläns kuster.

---

[1]) G. Ekman, Hydrografiska undersökningar l. c. p. 37.

De båda sista serierna, som togos d. 5 Dec. 1878 och d. 17 Jan. 1879 äro särdeles märkvärdiga. Under de 5—6 veckor, som förflutit mellan båda observationerna hade vattenlagren i Koster ränna från ytan ända ned till 180 Meters djup undergått högst genomgripande förändringar. Endast de djupaste lagren från 180 Meter till botten tyckas hafva förblifvit orörda.

Den 5 Dec. herskade i Koster ränna ännu sådana förhållanden, som vi i det föregående funnit utmärka sommartillståndet i Skagerack. 34-vattnet stod högt vid Svenska kusten, jemnt 36 Meter från ytan i Koster ränna. Ofvanom detsamma befann sig ett 18 Meter tjockt lager af 33-vatten och derofvan ett tunnt lager af 32-vatten. Men vinterns inbrott yttrar sig derigenom att temperaturen börjat sjunka i de öfre lagren, dock är den vid ytan ännu 5°,6.

Den 17 Jan. återfinna vi 34-vattnet först på mer än 100 Meters djup under ytan, dess nivå har alltså på mindre än 6 veckor sjunkit mer än 60 Meter. Derofvanpå finna vi 33-vattnet, som nu svällt till en tjocklek af öfver 50 Meter. Man kan skaffa sig en öfverblick öfver dessa förhållanden genom att taga kartan å plansch II i betraktande. Naturligtvis motsvarar den icke precist förhållandena vid nyårstid 1878, men vi kunna utgående från densamma tänka oss, huru ställningen var på den tiden.

Vi föreställa oss, att det vidsträckta ytlagret af 32- och 33-vatten med sin temperatur af omkring 3—4° och deröfver befunnit sig i centrala delen af Skagerack redan före början af Dec. månad. Men detta vatten nådde icke in till Bohusläns kust. Der var allt ännu oförändradt i de djupa lagren sedan sommaren. 34-vattnet stod ännu vid hög nivå (mellan 30—40 Meter) vid kustbanken och derofvan befunno sig temligen tunna lager af 33- och 32-vatten med så hög temperatur som 10° och 9° eller 8° C. Detta framgår af profilerna 2—8 i G. Ekmans arbete, hvilka sektioner äro tagna så sent på året som i första hälften af Dec. Härmed öfverensstämmer den station i Kosterfjorden, som vi redan citerat å sid. 112 och som gjordes d. 5 Dec. Vi igenkänna uti hela ställningen de för sommaren karakteristiska förhållandena. Ett tvärsnitt[1]) taget d. 27 Nov. från Vinga till Skagen visar oss den Baltiska strömmen ännu hel och odelad flytande fram längs Svenska kusten, men fyllande nästan hela Kattegats bredd vid ytan med sitt vatten. Men nu inträdde en period af NO. vindar eller rättare stormar, hvilka verkade afböjande på Baltiska strömmen och tvungo den att flyta vesterut i stället för norrut. Om man tänker sig i stället för det mot V. utskjutande flacket å kartan hela Baltiska strömmens massa afböjd mot vester, så att den helt och hållet lemnat Svenska kusten någonstädes mellan Hållö och Väderöarne, och att det triangelformiga område af 33-vatten, som finnes å kartan II utanför Hållö—Väderöarne, i stället förflyttar sig in mot kusten med sin nordostliga spets, så får man en bild af hvad som tilldrog sig i Dec. 1878 i hafvet utanför Svenska kusten. Emellertid inträffade under senare delen af Dec. oupphörliga ombyten i vindens riktning. SV. storm omvexlade med NV. och NO. vindar. Hvarje gång SV. vind inträdde återfördes den Baltiska strömmens vatten mot kusten, men då NO. vinden återvände, dref han det färska vattnet ånyo vesterut, och salt vatten inströmmade underifrån och ersatte dess plats vid kusten. Detta upprepades från d. 20 till

[1]) Se tab. II och plansch I sekt. 1 i Ekmans arbete, Hydrograf. unders. o. s. v.

d. 28 Dec. åtminstone 3 gånger. Derigenom aflägsnades det från sommaren qvarstående 34- och 33-vattnet från skärgården innanför Väderöarne och Koster ränna och det utanför stående bankvattnet inkom i dess ställe vid årets slut medförande sillstimmen, hvilka förrut under hösten stått utanför kusten, och af hvilka man haft känning i Nov. vid Kornö och Väderöarne. Resultatet synes af tabellen å sid. 112. Man kan nu inse, huru ett 60 Meter mäktigt lager af 34-vattnet med 9°—10° temperatur kunnat försvinna från platsen och ersättas med ett omkring 50 Meter tjockt lager af 33-vatten af 4°—6° temperatur allt inom tiden från d. 5 Dec. till d. 17 Jan. Att detta stora ombyte af vatten varit förbundet med inträngandet af sillen i skärgården visar, huru nära den af oss upptäckta periodiciteten uti de olika vattenslagens ansvällande i Skagerack är förbunden med vandringsfiskarnes ankomst eller rättare med deras inträngande i kustrännorna. Liksom makrillens och horngäddans uppträdande vid kusten tyckes bero på Atlantervattnets och Nordsjövattnets ökning mot sommaren, tyckes det Bohuslänska sillfiskets början och slut vara bundet vid de tider, då bankvattnet ankommer och drager sig tillbaka från våra kustrännor. Fisket blef icke långvarigt denna vinter. I skärgården innanför Väderöarne slutade det före midten af Januari. Derpå flyttade det sig alltmer mot norr i Koster ränna och slutade vid Svenska gränsen omkring d. 26 Jan. Anledningen var följande. Vinden, som intill d. 11—12 Jan. varit NO. gick nu öfver till S. och SO. Samtidigt började färskare och kallare vattenlager tillhörande Baltiska strömmen, som förut hållits tillbaka vid mynningen af Kattegat eller devierats vesterut af de nordostliga vindarne, att i rask fart skjuta nordöfver längs Svenska kusten. Ytvattnet vid Vinga hade d. 7 Jan. omkring 27 $^0/_{00}$ salthalt och en temperatur af mellan 1° och 2°. EKMANS observationer tillåta oss att följa detta Baltiska strömmens framskjutande utefter Svenska kusten. Det började d. 12—13 mellan Vinga och Paternoster med kilformiga lager i ytan, hvilkas tjocklek raskt tillväxte under det lagren framträngde norrut. Det salta vattnet öfverlagrades efter hand och *trycktes nedåt och utåt* från kusten af den öfversvämmande färska och kalla Baltiska strömmen, som nu åter intog sin plats såsom kustström vid Bohuslän. Redan d. 14 hade dess första utlöpare med 28 $^0/_{00}$ salthalt uppnått Hållö,[1]) d. 16 Väderöarne, d. 17 och 18 Strömstadtrakten. Förändringen i silltrakterna, der förut bankvattnet gått i ytan eller endast varit öfvertäckt af ett tunnt ytlager af annan beskaffenhet, var plötslig och genomgripande. Ett exempel må anföras. Vid Hästvom i Fjellbacka skärgård hade man d. 13 Jan. från ytan till botten vid 23 Meters djup 33 $^0/_{00}$ och 4°,5 temperatur vid N. vind. Sill fiskades i skärgården. D. 15 hade ytvattnet blott 30,6 $^0/_{00}$ och temperaturen hade fallit till 1°,5. (Dagen förut hade den ännu varit 3°,5.) Men ännu fans en rest qvar vid botten af det bortvikande bankvattnet, ty i den närbelägna Florö hamn observerade G. EKMAN samma dag d. 15 Jan. 33 $^0/_{00}$ salthalt och 3°,7 temperatur vid 22 Meters djup. Följande dag var äfven detta försvunnet, ty salthalten var nu ej mer än 29,8 $^0/_{00}$ vid 22 Meter. Bankvattnet hade dragit sig fullständigt ur skärgården och Baltiska vattnet hade inkräktat dess plats.

*Samtidigt med denna förändring upphörde sillfisket.*

Man kan å fig. 2, 3 å plansch X följa de förändringar, som inträffade i Bohusläns skärgård under tiden mellan d. 17 och 23 Jan. Fig. 3 framställer tillståndet d. 14—17.

[1]) Se fig. 3 å pl. X.

alltså dagarne efter det Baltiska strömmens framryckning utefter kusten börjat. Man ser, att kustströmmen faktiskt varit afbruten och att bankvattnet förrut inträngt i Bohusläns stora kustrännor och fyllt den nordligaste, Kosterrännan, ända till ytan, men nu håller på att undanträngas derifrån af de framskjutande kilarne af Baltiskt vatten. Fig. 2 visar fortskridandet af strömmen intill d. 23, då den endast lemnat resten af bankvattnet qvar på så stora djup som omkring 40 Meter i Bohusläns 3 stora kustrännor, nemligen Marstrandsfjorden, Malmöfjorden eller bugten vid Hållö samt Kosterrännan. Fiskeriintendenten v. Yhlen[1]) har fästat uppmärksamheten vid, att det är genom dessa kustrännor som sillen håller sitt intåg under vintern till Bohuslänska kusten. Vi citera följande yttrande:

»Der grosse Häring strömt jedes Mal durch die sogen. Rinnen herein, welche sich gleich Thalwegen von der grossen Meerestiefe des Skageracks aus, von S.—W. nach N.—O. gegen das Schwedische Festland erstrecken. Wo es keine derartigen Rinnen gibt kommt auch der Häring nie herein. Es existiren solche tiefen Thalwege im Marstrandsfjord, Ellösfjord, den Malmöfjorden und in den kleinen nach innen zugelegenen Buchten wie Sotefjord, Wäderö und Kosterfjord mit seiner nördlichen Fortsetzung dem Säckefjord. Durch diese Rinnen kommen die Häringzüge also herein und folgen genau der Richtung derselben; und zwar ziehen sie von Süden nach Norden.»

Man kan förstå anledningen, hvarför dessa kustrännor äro infartsvägar för sillstimmen, i fall man antager, att dessa intill kusten medfölja ett vattenslag, hvilket om vintern inkommer i Skagerack och vid Bohusläns kust endast i sällsynta fall kan uppträda på annat sätt än såsom undervattenslager. Den jemförelsevis grunda kustbanken inom- och utomskärs öfversvämmas ju i regeln af Baltiska strömmen, och *under densamma* måste bankvattnet på grund af sin högre salthalt inträngа och följer då naturligtvis dessa djupare kustrännor, der, såsom våra figurer å plansch X visa, salt och relativt varmt vatten finnes oaktadt alla vexlingar vid ytan. Endast under sådana förhållanden, som vi ofvan skildrat från vintern 1878—79, då NO. vindar afbryta den Baltiska strömmens lopp, torde det vattenslag vi mena, nemligen 33-vattnet med sin karakteristiska temperatur af 4° och deröfver, kunna nå vår kust såsom ytlager, och detta endast på den sträcka af kusten, som ligger N. om Hållö och S. om Koster, der Baltiska strömmen af skäl, som vi i det följande skola angifva, har sin svagaste punkt. Alla andra ställen på kusten nalkas bankvattnet ovilkorligen i form af en underström från hafvet, och de naturliga vägarne för en dylik underström för att kunna nå in så långt som möjligt i våra fjordar äro just dessa kustrännor. Såsom undervattenslager finnes detta vatten utefter hela Bohuskusten och långt ner i Kattegat och har sålunda tillgång till mynningarne af alla kustrännorna. För att bankvattnet skall inströmma deruti fordras, att de vattenslag aflägsnats, som förut under sommaren uppfyllt dessa rännor. Detta kan inträffa tidigare eller senare på hösten och beror utan tvifvel, liksom alla andra förändringar i Skageracksområdet på Baltiska strömmens utveckling och riktning. Men denna bestämmes af meteorologiska faktorer, sådana som nederbörd, temperatur, lufttryck och vindriktning, hvilka verka på olika sätt olika år, ehuru en periodicitet för vissa af dem

[1]) Se v. Yhlen: Die Seefischerei an der Westküste Schwedens. 1880. Stockholm. p. 18.

helt säkert existerar.[1]) 1878 inträffade vattenombytet i kustrännorna så sent som i slutet af December. I plansch IX finner man i öfre afdelningen på fig. 1 en framställning af kustrännornas tillstånd straxt *före* detta ombyte efter en sektion längs Bohuskusten gjord d. 5—6 Dec. 1878 af G. Ekman, och i undre afdelningen fig. 2 och 3 är tillståndet i samma rännor *efter* vattenombytet utlagdt efter sektionen d. 17—23 Jan. samma år. De omständigheter, hvarunder detta ombyte skedde, äro skildrade här ofvan. Den oroliga väderleken med sina omvexlingar mellan vestlig storm och nordostlig vind, hvilken omvexlande förde Baltiska strömmens vatten in och ut från kusten, har utan tvifvel befordrat detta ombyte. Den slutliga inströmningen af bankvattnet har bevisligen egt rum stötvis med korta afbrott och under ett af dessa inflöden på djupet gjorde sillen sitt insteg mellan d. 26 och 28 Dec. 1878. Då Baltiska strömmen ett par veckor senare uppträdde med så mäktiga vattenmassor, att de förträngde 32—33-vattnet från kusten, så att det endast återfanns i kustrännornas största djup (se fig. 2 och 3 plansch IX) försvann äfven sillfisket från orten, och detta sammanträffade så noga med tillbakavikandet af 33-vattnet, att man kan följa huru fisket flyttade sig alltmer norrut dag för dag mellan d. 15 och 26 i samma mån som förändringen i vattenlagren framskred.

Vintern förrut gjorde G. Ekman äfvenledes några hydrografiska undersökningar i norra skärgården från 13 till 18 Jan. 1878. Detta år hade sillfisket börjat tidigare. I midten af Dec. 1877 stod sillen redan i alla fjordar innanför Väderöarne ända till Grebbestad, och d. 20 Dec. fanns den i Strömstadstrakten. Vid nyåret fanns den i skärgården ifrån Hållö ända till Norska gränsen, men efter d. 9 Jan. 1878 började den att draga sig tillbaka ryckvis dels mot norr, dels utåt hafvet. I allmänhet syntes sillen röra sig från söder åt norr. Observationerna gjordes alltså under den tid, då sillen höll på att draga sig tillbaka ur den inre skärgården. I den trakt, der fiske ännu pågick, vid Florö, träffades öfverst 32-vatten med 4°,2 temperatur, nederst 33-vatten med 5°,5. Bankvattnet hade alltså äfven denna vinter gått in till Svenska kusten innanför Väderöarne. Utanför dessa öar påträffades Baltiska strömmens vatten i ytan öfverlagrande 32—33-vattnet. D. 18 Jan. 1878 gjordes en observationsserie i Kosterrännan ej långt ifrån det ställe, der F. L. Ekman 6 månader förut utfört den station vi meddelat å sid. 111. För jemförelse mellan sommar- och vintertillståndet i Kosterrännan på denna tid sammanställa vi dem här.

---

[1]) Så t. ex. för nederbörden. D:r Brückner (se: Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meer, dem Schwarzen Meer und der Ostsee in ihrer Beziehung zur Witterung. Ann. d. Hydrogr. XVI (1888) II. p. 61) har påpekat, att vid alla hydrografiska stationer i Östersjön visat sig samtidigt periodiska höjningar och sänkningar i vattenståndet sålunda, att från 1850 eller 1855 en sänkning i medelvattenståndet började, hvars minimum inträffade mellan 1860 och 65; derpå följde en höjning från 1866, hvilken yttrade sig först såsom en plötslig ansvällning följd af ett lindrigt bakslag 1871—75 och derefter som en långsam stigning. Som dessa förändringar visat sig förlöpa parallelt i alla sjöar, floder, gletscher och innanhaf i norra hemisfären kommer D:r B. till det resultat, att norra halfklotet genomgått en period af torka omkring 1830, en period af riklig nederbörd omkring 1850, derpå en torr period omkring 1860 följd af en våt period omkring 1880 (?).

$18^{5}/_{7}77$. (F. L. Ekman.)
58°53′31″ Lat. 11°5′18″ Long. O.

| Djup i M. | t.° | Salt ‰. |
|---|---|---|
| 0 | 16°,5 | 16,61 |
| 10 | 13°,5 | 28,76 |
| 15 | 13°,0 | 30,49 |
| 20 | 12°,5 | 31,72 |
| 30 | 11°,2 | 32,94 |
| 40 | 9°,4 | 33,36 |
| 50 | 8°,3 | 33,78 |
| 100 | 5°,5 | 34,76 |
| — | — | — |
| 170 | 5°,2 | 34,95 |

$18^{16}/_{1}78$. (G. Ekman.)
58°52′20″ Lat. 11°6′15″ Long. O.

| Djup i M. | t.° | Salt ‰. |
|---|---|---|
| 0 | 2°,8 | 28,84 |
| 9 | 5°,2 | 32,20 |
| 18 | 6°,5 | 33,37 |
| 27 | 6°,5 | 33,65 |
| 36 | 6°,6 | 33,65 |
| — | — | — |
| — | — | — |
| 90 | 6°,4 | 34,08 |
| 125 | 6°,8 | 34,08 |
| 214 | 6°,5 | 34,57 |

Vattnet har under dessa 6 månader fullständigt ombytts på alla djup och 33-vattnet intager större volym om vintern. Det har här i Kosterrännan en anmärkningsvärdt hög temperatur, hvilket ger anledning till den förmodan, att det inkomna bankvattnet delvis uppblandats med det förut i rännan befintliga, hvilket från sommaren bibehållit sin höga temperatur. Med ett ord, bortförandet af det gamla vattnet i rännan har måhända ej denna vinter varit så fullständigt. Om man granskar de observationer, som tagits allra nordligast i Kosterrännan innerst i Sækken, t. ex. vid station $A_X$ och en station n:r 52 som återfinnes i G. Ekmans arbete å sid. 17 af tabellerna från 1879, skall man finna, att så långt inne i Kosterrännan 33-vattnets temperatur på djupet den vintern är något högre än närmare dess mynning, hvilket väl torde finna sin förklaring deruti, att vattenombytet ej skett lika fullständigt i de inre delarne af rännan, som i den yttre skärgården. För öfrigt erinra vi om, att vintern 1877 var den första, då sillfiske af betydenhet inträffade under den nya perioden. Måhända har man i dessa då observerade högre temperaturer hos bankvattnet, hvilket eljest alltid utmärker sig för en år från år konstant vintertemperatur, några spår af en öfvergång från en föregående period med andra hydrografiska förhållanden under vintern än nu för tiden och utan sillfiske. Men här afskäres tyvärr alla möjligheter till vidare forskning af bristen på observationsmaterial.

Under de båda första åren af innevarande sillfiskeperiod egde inflödet af bankvatten rum i största skalan uti Bohuslåns norra skärgård, hvarest äfven då för tiden det hufvudsakliga fisket var lokaliseradt. I senare tid har sillens insteg egt rum utefter hela kusten och varit mest betydande vid de sydligare trakterna, der 32—33-vattnet aldrig går i ytan utan endast når in till kusten som underström. Våra observationer under vintern 1890 och 1891 egde rum mot slutet af eller efter tiden för fisket och visade tydligt, att 32—33-vattnet var på tillbakagång från inre skärgården. Uti sektion 6 & 6 A å pl. IV från Febr. 1890 finnes isosalinerna 32 och 33 stå an mot kustbanken. Hela skärgården är för öfrigt kringfluten af kallare och färskare vatten, och bankvattnet med sin temperatur af omkring 4° återstår endast i vissa instängda fördjupningar såsom i Gullmar- och Stigfjorden samt på djupen i kusträннorna. Från Marstrandsfjorden ega vi några temperaturobservationer tagna d. 9 Febr. 1890, hvilka förtjena att citeras här, oaktadt de ej fått plats i tabellerna

emedan saltbestämningar fattas. De anställdes något utanför och SV. om de yttersta skären i Paternostergruppen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 | M. | 1°,8 C. |
| 10 | » | 3°,2 » |
| 20 | » | 3°,8 » |
| 30 | » | 4°,2 » |
| 48 | » | 4°,8 » |
| 50 | » | 4°,8 » |

Det är icke svårt att på dessa temperaturer igenkänna samma vatten som 6 dagar derefter i sektion 6 A återfinnes vid yttre sluttningen af Måseskärsbanken och i station $S_{XII}$ under 20 Meters djup.

I Febr. 1891 funno vi öfverallt från Göteborg till Hållö inomskärs vatten af 1°,8 temperatur och 28 $^0/_{00}$ salthalt. Endast der djupet var öfver 30 Meter, såsom t. ex. vid Vamlingen utanför Smögen, vid Bläckhall innanför Kornö och på öppna fjorden S. om Käringön, der djupet vid 42 Meter (se sektion 6 C station LIV) funno vi öfver 32—33 $^0/_{00}$ salthalt och öfver 3° temperatur. Någon sill fiskades icke vidare dessa dagar, men stora stäng hade gjorts i synnerhet N. om Hållö i veckan förut, hvilka fortfarande qvarstodo.

Vi anse, att sillen under alla dessa vintrar inkommit till kusten inomskärs med bankvattnet och försvunnit med dess tillbakavikande ur skärgården, dock icke så, att sill ej skulle kunna påträffas i annan omgifning än i vatten af 32—33 $^0/_{00}$ salthalt och 3°, 4° eller 5° temperatur. Tvärtom tro vi, att dessa lättare vattenslag af lägre temperatur, som vid kusten öfverlagra bankvattnet, erbjuda andra lifsvilkor åt fiskstimmen genom lägre temperatur, större syrehalt och lägre specifik vigt — måhända äfven genom annan relation mellan alkalinitet och kolsyrehalt — hvilka kunna vara fördelaktiga för desamma uti någon viss utvecklingsperiod och då uppsökas. Man får derför icke vänta att finna vatten af 3°—4° och hög salthalt för hvarje fiskplats, der sillvadar satts, oaktadt så verkligen var fallet under de första åren af fisket, ja vi kunna tillägga, att man aldrig skall finna denna temperatur *i ytan* under hög vintern på fiskeplatser i södra skärgården och endast undantagsvis i den norra. Men vi anse, att hvarje sillstim, huru långt in i skärgården det än må träffas, är en utstrålning från någon tunga af dylikt vatten, som följt skärgårdens djupare rännor som en undervattensström, hvilken tränger in och drager sig tillbaka allt eftersom bankvattnets nivå vexlar utanför kusten. Ofvan är visadt, hvilka stora förändringar, som ske i dessa undre lager vid hvarje vexling i ytlagrens rörelse. Deraf följa äfven dessa plötsliga och skenbart nyckfulla insteg af sillen, hvilka af fiskare betecknas såsom utstrålningar af stimmen. Man får emellertid lägga märke till en sak, nemligen att vatten af 32—33 $^0/_{00}$ salthalt alla årstider finnas i Skagerack och Kattegat, ehuru det om sommaren förekommer i mindre mäktighet och med högre temperatur. Någon gång under hösten eller början af vintern utbytes det mot nytt vatten af samma salthalt men lägre temperatur. Nu förekommer sillfiske både före och efter detta vattenombyte, men har mycket olika karakter. Före vattenömsningen fångas sill i norra Kattegat med drifgarn under Augusti, September och in i Oktober förnämligast öfver vestra sidan af Kattegats djupa ränna åtminstone 5—6 mil från kusten och vid sluttningen af

de stora grunden, som begränsa djupränna, Fladen, Middelgrundet, Anholtsbanken o. s. v. och i mera obetydlig mängd med sättgarn vid Halländska kusten. Detta fiske är noggrannast studeradt af D:r Trybom,[1]) som funnit att sillens förekomst denna tid på året ej inskränker sig till Kattegat, utan sträcker sig långt mot nord, der den utanför kusten träffats fastän sparsamt med drifgarn. Temperaturen är då ännu ganska hög (omkr. 11°—14°) och salthalten låg i ytvattnet, men på djupet större från 31,5—33,5 ‰. *Denna höstsill, som fångas med drifgarn ute i hafvet, är till största delen lekfärdig eller nyss utlekt sill* och D:r Trybom har äfven funnit nylagd lefvande rom af densamma på grunden i Kattegat, Fladen och Groves Flak, der temperaturen samtidigt befans vara 11°—12° och salthalten[2]) 32,2 ‰ (Oktober 1888).

Efter vattenombytet finner man åter sillfisket förflyttadt till Bohuslänska kusten, der den största mängden fångas med vad inne i vikarne. *Denna sill är till största delen utlekt sill, ehuru en del inmatssill fångas med sättgarn ute i fjordarne och sunden.*

Vi kunna icke inlåta oss på frågan, huruvida det är samma sillstam, som förekommer uti Kattegat om hösten och som går in inomskärs till Bohuskusten med bankvattnet om vintern[3]) eller om orsakerna till dessa insteg o. s. v. Vi hafva endast påvisat att:

*Ett vattenbyte eger rum i Skagerack höst eller vinter.*

Varmt vatten af 32 och 33 ‰ med temp. från 10°—15° utbytes mot kallare sådant af 3°, 4°, 5°[4]). Hvarifrån komma dessa vattenslag? Det är egentligen härkomsten af det varma bankvattnet, hvaruti höstsillfisket eger rum, som är outredd. Framtida undersökningar borde riktas på att utröna, huruvida detta möjligen kommer från sydvestliga Skagerack och de trakter af Nordsjön som ligga derutanför (se pl. IX). Det kallare bankvattnet kommer från Norska kusten (se pl. X och II).

*Sillfisket har olika karakter före och efter detta vattenombyte.*

*Sillens insteg genom kustrännorna in uti Bohusläns fjordar och vikar står i samband med denna vattenömsning, efter alla hittills kända observationer att döma.*

Det vatten, som inkommer i rännorna vid denna förändring är af det slag vi betecknat såsom bankvatten. Det öfverlagras af kallare och färskare vatten närmast svenska kusten. Vi erinra äfven om, att vi funnit detta vatten som ett enda oafbrutet lager sträcka sig rundt om Norges södra kust till Lister och Skudesnæs, sålunda förbindande platserna för det stora Norska vårsillfisket med de Svenska fiskplatserna. Axel Boeck har under pågående sillfiske vid Norska vestkusten iakttagit vattnets temperatur. Han yttrar:[5])

»Medens temperaturen paa Overfladen varierede fra 0°,5 til 5° C. under de forskjellige Vindforholde, var allerede i 10 Favnes Dybde Forskjellen kun 1° C., nemlig mellem 3° og 4° C. og i 30 Favnes Dyb synes den at være temmelig konstant nemlig

[1]) Se F. Trybom: Sillundersökningar vid Sveriges vestkust hösten 1888. Stockholm 1888.

[2]) l. c. p. 29. Han anser att sillens lek slutade i midten af Oktober detta år. På Skagensrefvet, der Professor O. Torell (Se O. Torell: Bohusläns och Hallands sillfisken, p. 7, Landtbruksakademiens tidskrift 1888) förmodar att Bohussillens lekplatser skulle vara belägna, fann han detta år ingen rom, men väl fångades enstaka lekfärdiga sillar i hafvet V. om Skagen med drifgarn.

Följande året fann den Tyska fiskeriexpeditionen med ångaren Sophie (Se Mittheilungen der Section f. Küsten u. Hochseefischerei. N:o 1 & 2. Jan.—Febr. 1890) under ledning af D:r F. Heincke N. om Hanstholmen å Jutska refvet i Augusti ett sparsamt men i September ett rikligt utbyte af lekfärdig sill vid drifgarnsfiske.

[3]) Vi lemna derför äfven den litteratur som handlar härom åsido.

[4]) Se noten å sid. 135.

[5]) Se A. Boeck: Om Silden och Sildefiskerierne. Christiania 1871. H. 77.

nær 4° C. under alle meteorologiske Forhold. Jeg tror med Sikkerhed att kunne paavise at naar Temperaturen i den övre Del af Havfladen er meget lav holder Silden sig dybere end naar den er höiere — —»

Sillen lär till dessa trakter vanligtvis anlända från NV. och taga vägen mellan Udsire och kusten. Några saltbestämningar härifrån under fisketiden känna vi icke till. Temperaturen tyckes vara densamma som bankvattnet har i Skagerack.[1])

*Erfarenheten har visat att sillfiskeperioder vid Norges V. och SV. kust alternera med sillfiskeperioder vid Bohusläns kust.*

Vi skola nu beskrifva hvad som hände omedelbart efter upphörandet af sillfisket i Jan. 1879. Såsom vi redan nämnt försvann fisket i och med framryckandet af stora kilformiga lager af färskt och kallt Baltiskt vatten längs Bohuskusten, framdrifna med omkring 13 eng. mils hastighet i dygnet från Kattegat af SO. vindar. Förändringen kan följas tillnärmelsevis å fig. 3, som framställer ställningen d. 14—17 Jan. och å fig. 2 a pl. X, som framställer tillståndet d. 19—23 i samma månad. Dervid får dock anmärkas, att förhållandena ändrades så raskt, att observationerna icke kunnat gifva en exakt bild af samtidiga tillståndet å alla punkter längs kusten.

Under den föregående perioden af NO. vindar hade lufttemperaturen varit ganska låg, ända till — 10°, men detta hade icke inverkat märkbart på vattnets temperatur i norra skärgården, der man i ytan under sillfiskeperioden kunnat hafva + 4° under en temperatur i atmosfären af — 10° vissa dagar såsom d. 7 och 8 Jan., medan bankvattnet ännu gick in till kusten. Men då nu Baltiskt vatten, redan förrut starkt afkyldt, började skjuta fram sina kilar öfver bankvattnet, började den kalla lufttemperaturen att verka i hög grad nedsättande på dessa vattenlagers värmegrad. Anledningen är lätt att förstå, i fall man tar i betraktande de fysiska egenskaperna hos hafsvatten af olika salthalt. Fryspunkterna och täthetsmaxima hos saltvatten ligga vid följande temperaturer. (Vi meddela här originalsiffrorna utan att försöka reducera spec. vigterne till någon gemensam utgångspunkt.)

| Spec. vigt $S\frac{0°}{4°}$ | Spec. vigt $S\frac{0°}{0°}$ | Spec. vigt $S\frac{17°,5}{17°,5}$ | Fryspunkt t.° C. | Täthetsmax. $\Theta$° C. | Observator. | Tid. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,00534 | — | — | — 0°,35 | + 2°,9 | O. Pettersson[2]) | 1883 |
| — | — | 1,00602 | — | + 2°,43 | L. Weber[3]) | 1877 |
| 1,00950 | — | — | — 0°,64 | + 1°,5 | O. Pettersson[2]) | 1883 |
| — | — | 1,01356 | — | + 0°,45 | L. Weber[3]) | 1877 |
| — | 1,01603 | — | — 1°,1 | — 0°,44 | F. L. Ekman[4]) | 1870 |
| — | 1,02084 | — | — 1°,4 | — 1°,68 | » | » |
| — | 1,02424 | — | — 1°,7 | — 2°,75 | » | » |
| — | 1,02831 | — | — 1°,9 | — 4°,00 | » | » |

[1]) Af rapporterna till Kgl. Norska regeringen om vaarsildfiskeriet vid Skudesnæs, Udsire, Hvidingsö o. s. v. synes, att temperaturen i ytan under sillfisketiden vexlar mellan + 2° eller + 3° och intill omkring + 5°. Men detta rör endast sjelfva ytan af hafvet.

[2]) O. Pettersson: On the properties of water and ice. Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser. Stockholm 1883.

[3]) L. Weber: Über die Temperatur d. Maximaldichtigkeit für distillirtes Wasser u. Meerwasser. Jahresber. d. Commiss. in Kiel IV, V, VI, p. 3.

[4]) F. L. Ekman: Om hafsvattnet utmed Bohuslänska kusten. K. V. A:s Handl. Bd 9. N:o 4. p. 43.

Ju större differensen är mellan hafsvattnets täthetsmaximum och fryspunkt, desto raskare sker den thermiska cirkulationen vid afkylning, i det afkylda vattenpartiklar sjunka ned igenom varmare och lättare lager, ty volymförändringarne vid afkylningen äro desto större, ju längre afståndet är från täthetsmaximet $\Theta$. Ju närmare båda punkterna ligga hvarandra, desto trögare blir cirkulationen, när ytlagrets temperatur afkyles till fryspunkten, och slutligen inträffar för vatten af en viss spec. vigt, hvilket vi kunna benämna »*gränsvattnet*», att vattenpartiklarne förvandlas till is *in situ*, d. v. s. på hvilken nivå afkylningen träffar dem, i det nemligen fryspunkt och täthetsmaximum sammanfalla. Beskaffenheten hos detta gränsvatten låter sig icke angifva alldeles exakt, men man finner af Ekmans siffror, att dess spec. vigt $S\frac{0°}{0°}$ bör ligga omkring 1,019 och 1,020, hvilket torde motsvara en salthalt af 23—24 $^0/_{00}$. Fryspunkten tyckes (efter Ekman) ligga under — 1°.

Man ser af fig. 2 pl. X, att vattenkilar af ungefär sådan salthalt som gränsvattnets äro i antågande söder om Paternoster och att deras temperatur redan sjunkit till — 0°,4 och — 0°,6 C. d. 22 och 23 Jan. I alla de lager, som föregå detta, kunna vi tänka oss, att de afkylda partiklarne långsamt sjunka så långt nedåt som till gränsytan mot underliggande saltare vattenlager, hvarigenom *hela lagret* slutligen får en homogen temperatur *under* — 1°. När nu söderifrån allt färskare vattenlager, som hafva sin fryspunkt *ofvanför* — 1°, skjuta fram öfver dylika kallare, men på grund af sin större salthalt ännu icke frysfärdiga vattenlager, så inträffar isbildning i gränsytan emellan dem plötsligt och i stor skala, emedan der under gränsytan finnes ett ganska mäktigt vattenlager af tillräckligt låg temperatur att kunna i sig upptaga det vid frysningen frigjorda latenta värmet. Detta är ett nödvändigt vilkor för att isbildning i massa och på en gång skall kunna uppstå under hafsytan, ty äfven om man antager, att öfverkyldt vatten kan finnas under ytan i hafvet, hvilket utan tvifvel är mycket sällsynt, eftersom det endast en gång med fullkomlig säkerhet observerats, nemligen i Karahafvet af Vegaexpeditionen,[1]) så skulle en inträffande isbildning ganska snart afstanna, emedan hvarje kilogramm vatten, som fryser ut, frigör så mycket värme, att det hindrar 77—79 kilo af det omgifvande vattnet att frysa. Men finnes under den gränsyta, hvarifrån isbildningen försiggår, ett starkare afkyldt mäktigt lager, som sjelf icke kan frysa på grund af sin salthalt, så är en plötslig och riklig isbildning tänkbar, emedan det undre bildar en slags reservoir för det värme, som frigöres i det öfre.

Om man tänker sig den formation af kilformiga lager, som vi afbildat i fig. 2 pl. X från d. 22—23 Jan., fortsätta sitt framskridande norrut till d. 26, påverkad af en atmosfärisk köld af — 4°,6 till — 10° och — 11° och svag SO. vind, så måste man vänta sådana förhållanden, som i verkligheten inträffade vid Käringön och Väderöarne (och dessutom på vida sträckningar ute i Skagerack och Kattegat) d. 25 och 26 Jan. 1879.

Vi skola nu följa ytvattnets förändringar på dessa båda ställen under tiden från d. 22 till d. 26 Jan.

---

[1]) Se O. Pettersson: Contributions to the hydrography of the Siberian Sea. Vega-exp:s resultat. Ett intressant exempel på bildning af bottenis observerades af Vega-expeditionen d. 30 Aug. utanför Lena-flodens mynning. Se p. 363.

**Käringön.**

| 1879. Jan. | Luftens temp. | Vattnets temp. | Vattnets salthalt. ‰. |
|---|---|---|---|
| 22 | — 8°,17 | — 0°,4 | 26,0 |
| 23 | — 10°,4 | — 0°,8 | 26,2 |
| 24 | — 7°,5 | — 1°,0 | 26,2 |
| 25 | — 6°,0 | — 1°,0 | 26,2 |
| 26 | — 7°,2 | is | is |
| 27 | — 5°,0 | is | is |

**Väderöbod.**

| 1879. Jan. | Luftens temp. | Vattnets temp. | Vattnets salthalt. ‰. |
|---|---|---|---|
| 22 | — 7°,5 | + 0°,2 | 27,8 |
| 23 | — 7°,5 | + 0°,2 | 28,6 |
| 24 | — 6°,2 | — 1°,5 | 29,1 |
| 25 | — 4°,6 | — 1°,8 | 28,9 |
| 26 | — 6°,5 | — 1°,0 | 28,3 is |
| 27 | — 5°,3 | — 1°,2 | 27,4 is |

Vi fästa oss nu särskildt vid observationerna vid Käringön. D. 22 var temperaturen hos ytvattnet — 0°,4 och på 8 Meters djup — 0°,8. Salthalten var i detta lager homogen = 26,0 ‰ från ytan till 8 Meter. Afkylningen hade alltså verkat ett nedsjunkande af de kallaste partiklarne, men endast till detta lagers gräns. Detta är hvad man kan vänta, ty vatten af 26 ‰ salthalt har sitt täthetsmaximum under fryspunkten. Under det afkylda lagret fanns saltare och varmare vatten. Vid 14 M. var temp. = + 1° C. På botten vid 30 Meter fanns så varmt vatten som + 4°,4 med en salthalt af 32,3 ‰, alltså en rest af det bortvikande bankvattnet. Afkylningen genom den kalla luften fortgår under de 3 följande dygnen vid ytan, så att temperaturen nedsättes till — 1°,0. Den 26 var hafvet isbetäckt, men det angifves icke, att detta skett genom underifrån uppstigande s. k. bottenis. En dylik isbildning skulle kunnat tänkas inträffa, i fall under det sista dygnet ett färskare lager söderifrån skjutit sig öfver det förrut befintliga till — 1° afkylda 26 ‰ vattnet och af dess underifrån verkande låga temperatur föranledts att bilda is från sin undre gränsyta. Men vi ega ingen rätt att antaga, att isbildningen försiggått på detta sätt, emedan ingenting nämnes om bottenis i journalen. Sålunda är det sannolikt, att isbeläggningen vid Käringön tillgått sålunda, att 26-lagret stannat på sin plats och genom den under sista dygnet ytterligare stegrade kölden, hvilken enligt minimithermometern under natten uppgått till — 10° C, tvingats att bilda is på vanligt sätt vid sin yta, sedan det genom de föregående dygnens köld blifvit afkyldt genom hela sin massa så långt det kunde blifva utan att understiga sin fryspunkt.

I journalen från Väderöbod är deremot antecknadt, att hafvet fyldes med bottenis, som uppkom från djupet d. 26. Man ser äfven af tabellen att så måste inträffa. Ty sedan temperaturen d. 25 Jan. nedgått så långt som till — 1°,8 vid en salthalt af 28,9 ‰, har under dygnets lopp ett färskare vattenlager skjutit sig öfver det förra (till — 1°,8 afkylda) ytvattnet och från beröringsytan med detsamma uppsändt dessa tallricksformade kakor som äro så karakteristiska för den s. k. »bottenisen». De bruka nemligen plötsligt i stora massor milsvidt omkring uppskjuta ur djupet, såsom professor Edlund meddelat i sin bekanta undersökning öfver isbildningen vid Sveriges kuster.

## VII.

## Gasanalyser å hafsvatten.

I följande tabell lemnas en förteckning på alla vattenprof, som analyserats på sin gashalt. Vi hafva ordnat tabellen i 3 serier efter årstiden, då profven togos. Sålunda meddelas först analyserna från vinterexpeditionen 1890 i Februari, derefter några analyser vintern 1891 i Februari, och slutligen analyserna å vattenprof, som tagits sommaren 1890. Häraf är första serien den ojemförligt talrikaste och innehåller 114 prof.

I serien äro analyserna ordnade i första rummet efter salthalten, så att vattenprofven af 25 $^0/_{00}$ bilda en grupp för sig, derefter profven af 26 $^0/_{00}$ o. s. v., ända till 35 $^0/_{00}$.

Inom hvarje grupp följa profven från de olika linierna i samma ordningsföljd, som beskrifningen i afdelningen III, d. v. s. H, C, S, A, G. Härigenom blir det lätt, att med tillhjelp af kartan i pl. I och tabellerna i afd. III taga reda på, huru stor gashalten var på någon viss station och vid något visst djup. I första kolumnen af tabellen stå uppförda numren på de glasrör, hvari profven voro hermetiskt inneslutna.

**Vintern (Februari) 1890.**

| N:o. | Båt. | Station. | Djup till botten. | Provets djup. | Temperatur. | Salt $^0/_{00}$. | cc $N_2$ i 1 lit. | cc $O_2$ i 1 lit. | $O_2$ i %. | cc $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 223 | S | XVIII | 13 | 5 | 1°,0 | 25,79 | 15,39 | 7,72 | 33,40 | — |
| 267 | S | XVIII | 13 | 5 | 2°,6 | 25,79 | 14,72 | 7,46 | 33,63 | — |
| 15 | G | IX | 45 | 42 | 5°,0 | 25,27 | 13,54 | 6,53 | 32,68 | — |
| 120 | G | IX | 45 | 40 | 5°,0 | 25,27 | — | — | — | 46,49 |
| 224 | A | XIX | 37 | 20 | 1°,5 | 26,07 | 14,46 | 7,36 | 33,73 | — |
| 84, 253 | S | VI | 30 | 5 | 2°,4 | 27,20 | 12,16 | 5,69 | 31,90 | 44,42 |
| 217 | S* | XVIII | 14 | 13 | 2°,6 | 27,56 | 14,73 | 6,62 | 31,00 | — |
| 89, 177 | G | VII | 11 | 5 | 2°,8 | 27,82 | 14,33 | 7,23 | 33,53 | 45,63 |
| 176 | G | VII | 11 | 10 | 2°,7 | 27,83 | 14,54 | 6,42 | 30,63 | — |
| 178 | S* | XV | 29 | 29 | 3°,0 | 28,54 | 14,14 | 5,73 | 28,83 | — |
| 198, 240 | A | VIII | 430 | 0 | 1°,8 | 28,79 | 14,15 | 6,70 | 32,10 | 45,67 |
| 210, 185 | A | XIX | 37 | 37 | 3°,6 | 28,86 | 13,70 | 6,59 | 32,41 | 45,04 |
| 117, 26 | G | II | 70 | 10 | 2°,9 | 28,84 | 15,19 | 7,47 | 32,98 | 43,72 |
| 83 | G | V | 28 | 10 | 3°,2 | 28,73 | 15,28 | 7,76 | 33,67 | — |
| 115 | G | V | 28 | 10 | 3°,2 | 28,73 | 14,92 | 7,53 | 33,55 | — |
| 133, 167 | A* | XVIII | 55 | 30 | 3°,0 | 29,16 | 14,10 | 6,86 | 32,70 | 44,33 |
| 122 | G | II | 65 | 20 | 3°,0 | 29,58 | 14,82 | 7,19 | 32,66 | — |
| 150 | C | IX | 680 | 0 | 3°,6 | 30,75 | 13,90 | 5,86 | 29,65 | — |
| 152 | S | II | 200 | 5 | 2°,3 | 30,03 | — | — | — | 39,53 |
| 245 | S | XIV | 33 | 33 | 3°,5 | 30,19 | 14,56 | 7,11 | 32,81 | — |
| 119 | G | II | 65 | 30 | 3°,5 | 30,32 | 14,58 | 6,72 | 31,55 | — |
| 3 | C | VI | 156 | 40 | 2°,8 | 31,61 | 13,88 | 7,31 | 34,49 | — |
| 235 | S | II | 200 | 5 | 2°,7 | 31,03 | — | — | — | 45,58 |

| N:o. | Båt. | Station. | Djup till botten. | Provets djup. | Temperatur. | Salt ‰ | cc $N_2$ i 1 lit. | cc $O_2$ i 1 lit. | $O_2$ i %. | cc $CO_2$ i 1 liter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 98 | S | XIII | 44 | 42 | 3°,7 | 31,79 | 14,12 | 7,19 | 33,74 | — |
| 159 | S | XIII | 44 | 42 | 3°,7 | 31,79 | 14,24 | 7,02 | 33,02 | — |
| 280 | A | XV | 140 | 70 | 3°,9 | — | 13,21 | 6,46 | 32,79 | — |
| 85 | G | II | 70 | 40 | 3°,5 | 31,94 | — | — | — | 47,05 |
| 78 | H | VI | 25 | 25 | 3°,8 | 32,75 | 14,12 | 7,06 | 33,33 | — |
| 6 | H | VIII | 26 | 26 | 3°,4 | 32,71 | 13,17 | 6,85 | 34,21 | — |
| 57 | C | XII | 645 | 0 | 3°,1 | 32,82 | 13,43 | 6,61 | 32,98 | — |
| 231 | S* | XVI | 30 | 30 | 4°,8 | 32,30 | 13,18 | 5,25 | 28,48 | — |
| 234 | S* | XVI | 30 | 30 | 4°,8 | 32,30 | — | — | — | 49,78 |
| 207 | A | VI | 110 | 95 | 4°,5 | 32,46 | 13,74 | 6,75 | 32,99 | — |
| 72 | H | V | 26 | 26 | 4°,2 | 33,61 | 14,10 | 6,98 | 33,11 | — |
| 48 | H | IX | 26 | 26 | 3°,6 | 33,20 | 14,36 | 6,86 | 32,32 | — |
| 63, 23 | C | VI | 156 | 60 | 4°,5 | 33,16 | 13,10 | 6,59 | 33,47 | 46,93 |
| 225, 246 | S | VII | 505 | 20 | 4°,9 | 33,28 | 13,16 | 6,23 | 32,08 | 46,41 |
| 172 | S | XI | 190 | 20 | 4°,0 | 33,08 | 13,27 | 6,79 | 33,84 | — |
| 211 | A | I | 78—54 | 54 | 5°,6 | 33,70 | 13,22 | 6,28 | 32,20 | — |
| 194 | A | V | 130 | 130 | 5°,4 | 33,82 | 12,48 | 6,10 | 32,82 | — |
| 200, 204 | A | VII | 150 | 140 | 4°,9 | 33,38 | 13,27 | 6,22 | 32,01 | — |
| 209, 242 | A | VIII | 430 | 50 | 5°,8 | 33,89 | 12,65 | 6,33 | 33,33 | 47,14 |
| 135 | A* | X | 130 | 70 | 6°,3 | 33,79 | 12,49 | 5,34 | 29,99 | — |
| 269 | A* | XIII | 65 | 65 | 5°,2 | 33,45 | 13,34 | 6,31 | 32,00 | — |
| 274 | A | XV | 140 | 140 | 5°,2 | 33,81 | 13,07 | 6,41 | 32,87 | — |
| 137, 146 | A* | XVI | 130 | 70 | 5°,0 | 33,93 | 11,11 | 2,46 | 18,12 | 50,34 |
| 131 | A* | XVI | 130 | 130 | 4°,2 | 33,91 | 13,00 | 1,88 | 12,70 | — |
| 186 | A* | XVI | 130 | 130 | 4°,2 | 33,91 | 12,70 | 1,58 | 11,05 | — |
| 169, 232 | A* | XVII | 100 | 50 | 5°,4 | 33,11 | 13,12 | 5,65 | 30,10 | 47,53 |
| 132 | A* | XVIII | 55 | 55 | 5°,2 | 33,33 | 13,53 | 5,58 | 30,60 | — |
| 125, 99 | G | II | 70 | 65 | 5°,1 | 33,28 | 13,82 | 6,22 | 31,03 | 45,22 |
| 104, 88 | G | V | 28 | 25 | 4°,7 | 33,37 | 13,24 | 6,47 | 32,66 | 43,68 |
| 69 | H | I | 100 | 100 | 5°,6 | 34,75 | 13,28 | 5,94 | 30,90 | — |
| 70 | H | II | 22 | 22 | 5°,5 | 34,46 | 13,71 | 6,67 | 32,23 | — |
| 13 | H | III | 34 | 34 | 5°,2 | 34,48 | 14,01 | 6,63 | 32,12 | — |
| 65 | H | IV | 35 | 35 | 5°,6 | 34,51 | 13,61 | 6,70 | 32,99 | — |
| 38 | H | XI | 21 | 21 | 6°,2 | 34,88 | 13,16 | 6,13 | 31,78 | — |
| 17 | C | III | 583 | 150 | 6°,8 | 34,93 | 12,69 | 6,11 | 32,50 | — |
| 157 | C | VII | 430 | 60 | 5°,9 | 34,45 | 12,69 | 6,47 | 33,71 | — |
| 81 | C* | IX | 680 | 300 | 6°,45 | 34,97 | 12,54 | 5,39 | 30,06 | — |
| 215, 175 | S | VIII | 635 | 60 | 7°,1 | 34,93 | 14,40 | 6,14 | 29,85 | 48,11 |
| 220 | S | XII | 130 | 100 | 5°,8 | 34,76 | 13,54 | 6,54 | 32,57 | — |
| 193 | A | III | 146 | 140 | 5°,1 | 34,28 | — | — | — | 46,53 |
| 257 | A* | VIII | 430 | 250 | 5°,6 | 34,43 | 12,41 | 5,85 | 32,04 | — |
| 281 | A* | VIII | 430 | 300 | 5°,8 | 34,49 | 12,91 | 6,04 | 31,83 | — |
| 35 | A* | VIII | 430 | 400 | 5°,6 | 34,49 | 13,39 | 5,96 | 30,80 | — |
| 265 | A* | X | 130 | 130 | 6°,5 | 34,21 | — | — | — | 47,49 |
| 276 | A* | XI | 190 | 190 | 5°,8 | 34,64 | 13,59 | 5,31 | 28,17 | — |
| 180, 243 | A* | XVII | 100 | 100 | 4°,5 | 34,14 | 13,39 | 2,19 | 14,10 | 51,55 |
| 64 | C | I | 88 | 88 | 6°,4 | 35,04 | 12,75 | 6,00 | 32,00 | — |
| 2 | C | II | 272 | 150 | 7°,0 | 35,09 | 12,87 | 6,31 | 32,90 | — |
| 62 | C | II | 272 | 260 | 6°,4 | 35,12 | 12,34 | 5,37 | 30,32 | — |
| 10 | C | III | 583 | 400 | 5°,45 | 35,07 | 13,27 | 5,43 | 29,02 | — |
| 4 | C | III | 583 | 570 | 4°,9 | 35,09 | 13,29 | 5,48 | 29,28 | — |
| 44 | C | III | 583 | 570 | 4°,9 | 35,09 | 13,76 | 5,90 | 30,01 | — |
| 43, 27 | C | V | 470 | 450 | 5°,25 | 35,06 | 13,09 | 5,46 | 29,40 | 48,78 |
| 187 | C | VII | 430 | 400 | 5°,6 | 35,05 | 13,27 | 5,85 | 30,58 | — |
| 141 | C | VIII | 265 | 250 | 6°,5 | 35,08 | 13,21 | 5,27 | 28,35 | — |
| 147 | C* | IX | 660 | 660 | 6°,15 | 35,05 | 12,92 | 5,39 | 29,43 | — |
| 102 | C | XII | 645 | 625 | 4°,9 | 35,09 | 12,98 | 5,35 | 29,18 | — |
| 202, 191 | S | II | 200 | 150 | 6°,4 | 35,12 | 13,08 | 6,52 | 33,27 | 46,50 |
| 168 | S | III | 255 | 200 | 6°,2 | 35,15 | 12,60 | 6,28 | 33,25 | — |
| 126, 268 | S | VII | 505 | 200 | 6°,3 | 35,08 | 11,39 | 4,70 | 29,32 | 48,16 |
| 264, 262 | S | VII | 505 | 445 | 5°,3 | 35,08 | 13,52 | 5,14 | 27,53 | 48,41 |
| 266, 212 | S | VIII | 605 | 400 | 5°,2 | 35,15 | 12,03 | 4,98 | 29,22 | 48,63 |
| 248, 116 | S | VIII | 605 | Bott. 600 | 5°,1 | 35,18 | 12,54 | 5,20 | 29,31 | 48,37 |
| **Vintern (Februari) 1891.** | | | | | | | | | | |
| 250 | L | IV | 35 | 5 | 1°,3 | 24,12 | 15,95 | 8,28 | 34,19 | — |
| 100, 214 | L | IV | 35 | 35 | 3°,3 | 32,46 | 14,30 | 6,00 | 29,57 | 47,82 |
| 37, 274 | L | V | 27 | 27 | 2°,6 | 30,26 | 14,80 | 6,55 | 30,69 | 48,76 |
| 68, 198 | L | III | 75 | 75 | 3°,6 | 33,27 | 13,99 | 7,06 | 33,53 | 46,60 |
| 272, 188 | L | I | 120 | 60 | 6°,8 | 34,41 | 13,02 | 4,26 | 24,64 | 48,07 |
| 5 | L | I | 120 | 80 | 6°,9 | 34,41 | 12,72 | 4,73 | 27,08 | — |
| 16 | L | I | 120 | 120 | 6°,8 | 34,72 | 12,79 | 4,14 | 24,44 | — |
| 182 | L | I | 120 | 120 | 6°,8 | 34,72 | 13,08 | 4,30 | 24,74 | — |
| **Sommaren (Juli) 1890.** | | | | | | | | | | |
| — | F | I | — | 100 | — | 34,56 | 12,99 | 6,13 | 32,04 | 48,00 |
| — | F | II | — | 15 | 13°,15 | 31,61 | 11,84 | 5,85 | 33,06 | — |
| — | F | II | — | 20 | 7°40 | 34,56 | 13,23 | 4,87 | 26,93 | — |

Se vidare kapitlet om de Svenska fjordarne.

Vill man nu från ofvan uppräknade analyser draga slutsatser i afseende på gashalten hos vatten af olika salthalt, eller olika djup, eller följa förändringen i gashalt från vinter till sommar; eller vill man slutligen jemföra gashalten i Skageracks och Kattegats vatten med den gashalt, som funnits på angränsande områden i Nordsjön och Nordhafvet af JACOBSEN och TORNÖE, så har man att taga i betraktande vissa vigtiga omständigheter.

Man måste skilja emellan sådana vattenprof, som tagits i öppna Skagerack och Kattegat och sådana som härstamma från instängda eller genom bankar och undervattenströsklar afspärrade bassiner och fjordar. Uti dessa blir, såsom vi hafva visat i två föregående afdelningar af detta arbete, syre- och kolsyrehaltens vexlingar högst betydande. Vi upptaga dessa prof från kustrännor, kustbassiner och fjordar till särskild diskussion sedermera.

Man måste vid diskussion af syrehalten skilja emellan sådana vattensorter, som inom Skageracks och Kattegats gebit kunna finnas vid hafsytan, och hvilka alltså kunnat förnya sin syrehalt genom kontakt med luften, och dem, som aldrig vinter eller sommar komma till ytan inom det egentliga Skageracks- och Kattegats-området.

I afseende på de förra gäller, att de lättare vattensorterna, som vi anse tillhöra Baltiska strömmen, d. v. s. ega en salthalt af 25—30 $^0/_{00}$, i allmänhet visa sig ega en qväfvehalt af 14—15 cc. i litern, hvilket enligt HAMBERG[1]) antyder en absorbtionstemperatur, liggande emellan 1° och 4°. Dessa vattensorter hafva sålunda under samma vinter på sjelfva Skageracks- och Kattegats-området varit vid ytan och mättats med luft vid den derstädes under högvintern herrskande temperaturen. Syrgashalten är omkring 7 cc. (maximum = 7,76 cc.) och syreprocenten, d. v. s. procenten af syre i förhållande till hela lufthalten (se 10:de kolumnen) öfver 33 och nära 34, hvilket betyder, att någon nämnvärd syreförbrukning icke egt rum. Undantag äro dels några vattenprof från fjordar, hvilka i tabellerna utmärkas med *, dels vatten, som träffats på större djup, t. ex.

| | | |
|---|---|---|
| $G_{IX}$. | 42 M. | 25,27 $^0/_{00}$, |
| $A_{IX}$. | 37 » | 28,86 » |

hvilka visa en qväfvehalt af endast 13,5—13,7 cc. och en syreprocent af 32,6—32,4. Dessa vattenslag hafva tydligen ej varit vid ytan sedan hösten och under tiden lidit en ringa syreminskning. Ett egendomligt förhållande visar profvet

| | | |
|---|---|---|
| $S_{VI}$. | 5 M. | 27,20 $^0/_{00}$, |

hvilket, oaktadt det är taget i öppna hafvet utanför Hållö på endast 5 M. djup och ej har högre temperatur än 2°,4, visar sig i afseende på gashalt härstamma från sommaren (absorbtionstemperatur mellan 12° och 13°). Det har äfven syreprocenten nedsatt till 31,9. Ännu märkvärdigare finna vi förhållandet hos ytvattnet i Korsfjord

| | | |
|---|---|---|
| $C_{XIX}$. | 0 M. | 30,75 $^0/_{00}$, |

hvilket har en qväfvehalt af 13,90 cc., hvilket motsvarar en absorbtionstemperatur något öfver 4°. Temperaturen i vattnet var äfven 3°,6 då profvet togs; och analysen har så-

[1]) Se A. HAMBERG: Hydrografisk-kemiska iakttagelser, II.

lunda alla kriterier på att vara rätt utförd. Likväl fanns syrehalten så låg som 5,86 cc., d. v. s. 29,6 %.

Af de ingående vattenslagen äro 32 och 33 vattnet om vintern ytvatten i centrala Skagerack, men för öfrigt undervattenslager. Man väntar alltså, att hos vatten af denna salthalt finna en qväfvehalt, som någorlunda motsvarar de temperaturer, vattnet har såsom ytvatten. Denna är för 32 vatten omkring 3°—4°. Den beräknade qväfvehalten ligger mellan 13 och 14 cc., hvilket äfven slår in på de — för öfrigt ganska få — bestämningar, som finnas å 32 vatten. Syrehalten närmar sig i allmänhet till full mättning utom i profvet

$S_{XVI}$. 30 M. 32,30 ‰,

hvilket är taget från botten i Stigfjordens innestängda bassin och har fått sin syrehalt reducerad ända till 28,4 %, hvarjemte det visar den för ett sådant vatten höga kolsyrehalten 49,78 cc. per liter.

Der 33 vatten finnes, vare sig i ytan eller som undervattenslager om vintern, har det en temperatur af öfver 4° och ofta omkring 5°. Sådant vatten bör, enligt Hamberg, kunna upptaga ur luften omkring 13,0—13,5 cc. qväfgas. Och omvändt: finna vi ett vattenprof af 33-slaget, som innehåller omkring 13 cc. eller något mer qväfgas, så sluta vi, att detta vatten har mättats med qväfve vintertiden. Har det betydligt mindre qväfve, t. ex. 12 cc., så anse vi att det mättats under en varmare årstid och sedan stannat under ytan.

De allra flesta af våra 33 vatten, som insamlades under Februari 1890, ega en qväfvehalt af något öfver 13 cc. Undantagen äro profven

$H_V$. 26 M. 33,61 ‰,
$H_{IX}$. 26 M. 33,20 »

hvilka tagits å Danska Nordsjöbanken vid en temperatur af 4°,2 och 3°,6 och hålla resp. 14,1 och 14,36 cc. $N_2$. Den beräknade qväfvemängden är mellan 13,5 och 14,0 cc. Vattnen äro alltså i viss grad öfvermättade med qväfve, i det de innehålla omkr. 0,5 cc. mer qväfve, än som motsvarar deras temperatur in situ. En annan grupp af undantag utgöra

$A_V$. 130 M. 33,82 ‰,
$A_{VIII}$. 50 M. 33,89 »

hvilkas temperatur 5°,4 och 5°,8 åter tillåter en halt af omkring 13,2 cc. qväfve vid full mättning. Som deras verkliga qväfvehalt endast är 12,4 cc. och 12,6 cc. är det klart, att de upptagit densamma under hösten vid 8°—9° och derefter ej varit i ytan. De härstamma äfven från temligen stora djup.

Att de med * betecknade profven, som härstamma från innestängda bassiner och fjordar, ofta hafva ganska låg qväfvehalt, ända ned till 11,1 cc., finna vi i sin ordning, ty, om någonsin, bör man vänta att finna stagnerande vattenlager på sådana ställen. I alla dessa med * betecknade prof finner man syrehalten reducerad, ofta märkvärdigt långt, och kol-

syrehalten abnormt ökad, såsom t. ex. i vattenprofven från Gullmaren, hvarom i en föregående afdelning utförligare talats.

I de prof af bankvatten, som ega normal qväfvehalt, finner man syrehalten ej reducerad mer än till mellan 32—33 %, undantagande ett djupvattensprof från Kattegat

$$G_{II}. \qquad 65 \text{ M.} \qquad 33{,}28\ {}^{0}/_{00},$$

hvars syreprocent är endast 31,0 %.

Resultatet af gasanalyserna å 32 och 33 vattnet i Februari 1890 är alltså, att, om man bortser från vattnet i instängda bassiner, så har bankvattnet i Skagerack och Kattegat under vintern i allmänhet en qväfvehalt, som motsvarar full mättning vid vattnets temperatur in situ och en något nedsatt syrehalt (mellan 32 och 33 %). Några djupvattensprof göra undantag härifrån.

Det vore nu af intresse att känna, huru det 32 och 33 vatten, som under vintern inkommit, men icke sedermera under sommaren bortförts ur Skagerack, utan qvarstannat derstädes, förhåller sig i afseende på sin gashalt. Fröken Palmqvist påträffade under sommaren 1890 lager af 33 vatten i Gullmarfjorden, som utan tvifvel utgöres af dylika qvarlemnade rester efter bankvattnets inflöde under vintern. Vi låna ur hennes arbete följande uppgifter:

| Dato. 1890. | Djup i M. | t°. | Salt ‰. | cc $N_2$. | cc $O_2$. | % $O_2$. | cc $CO_2$. | Station. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 Aug. | 50 | 9°,5 | 33,00 | 12,35 | 5,16 | 29,47 | 47,37 | $P_{II}$ utanför Alsbäck. |
| 10 Juli | 50 | 6°,1 | 33,67 | 13,16 | 4,78 | 26,68 | 46,67 | $P_{III}$ » Bornö. |
| 11 » | 55 | 5°,8 | 33,97 | 12,96 | 3,97 | 23,44 | 49,08 | $P_{IV}$. |
| 1 » | 50 | 5°,7 | 33,73 | 13,27 | 4,56 | 25,57 | 48,77 | $P_{VIII}$ inre fjorden. |

Jemför man dessa gashalter med dem, som funnits hos motsvarande vattensorter under vintern (se stat. $A_{XVI}$, $A_{XVII}$, $A_{XVIII}$) så finner man, att efter Februari en vattenömsning i fjorden inträffat, hvarigenom det gamla 33 vattnet med dess ytterligt reducerade syrehalt (t. ex. i $A_{XVI}$) utbytts mot nytt 33 vatten. Men då detta under följande Juli och Augusti månader undersöktes, visade det en så låg syreprocent, som ända till 23 och 25, oaktadt det under vintern haft 32. Det ser sålunda ut, som om detta vattenlager varit utsatt för syreförbrukning under tiden mellan Februari till Juli—Augusti. Det har naturligtvis under denna tid varit undervattenslager.

34 vattnet är intressantare att undersöka på gaser än 33 vattnet, emedan detta slags vatten endast utanför Skagerack och i dess mynning är ytlager, men i norra och mellersta delen, äfvensom i Kattegat, alltid är undervattenslager både vinter och sommar. Vi skola nu tillse först, huru 34 vattnet är beskaffadt i Nordsjön, genom att diskutera gasprofven från stationerna å Danska Nordsjöbanken.

De yttersta stationer, från hvilka vi ega analyser af 34 vatten äro $H_{II}$ samt $H_{III}$ och $H_{IV}$, hvilka ligga utanför Jutland å Danska Nordsjöbanken. Här fanns:

| Station. | Djup. | t° C. | Salthalt. | cc $N_2$. | cc $O_2$. | $\frac{100\ O_2}{N_2+O_2}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_{III}$. | 34 M. | 5°,2. | 34,48 ‰. | 14,01. | 6,63. | 32,12. |
| $H_{IV}$. | 35 M. | 5°,6. | 34,51 » | 13,61. | 6,70. | 32,99. |
| $H_{II}$. | 22 M. | 5°,5. | 34,46 » | 13,71. | 6,67. | 32,23. |

Det är sålunda vatten från Södra Nordsjön, som mättats med luft under vintertemperatur 3° eller 4° C., eller något deröfver. Som temperaturen in situ var åtminstone 1°,5—2° högre, är tydligen 34 vattnet å Nordsjöbanken öfvermättadt med luft. Samma förhållande hafva vi förrut konstaterat för 33 vattnet på samma ställe. Vi finna detta förklarligt derigenom, att såväl 33 som 34 vattnet i Nordsjön uppstått genom blandning af Atlantervatten med flodvatten. Detta senare har en större kapacitet för luft, dels tillfölje af sin brist på salt, dels genom sin lägre temperatur och kan förutsättas inkomma under vintern i Nordsjön fullt mättadt med luft vid låg temperatur. Vid blandningen med det varmare hafsvattnet stannar denna lufthalt tillsvidare qvar och ger blandningsprodukten karakteren af ett öfvermättadt vatten.

Alldeles sammalunda är förhållandet med nästan alla vatten ifrån Kattegat (se de med G signerade profven i tabellen). De innehålla mera qväfve än som motsvarar deras temperatur in situ. Deras öfvermättning med luft antaga vi bero på samma orsaker som Nordsjövattnets.

Syrehalten i Nordsjön är icke särdeles förminskad på 30—35 Meters djup. Följa vi 34 vattnet vidare på dess väg inåt Skagerack, der det blir undervattenslager, så finna vi ingen anmärkningsvärd förminskning under vintern, utom i innestängda kustbassiner och fjordar, såsom t. ex. i profven $C_{IX}$, $A_{VIII}$ och framför allt i $A_{XVII}$, som tillhör Gullmarfjorden, der syreprocenten endast är 14,1. Dernäst i ordningen kommer ett djupvattensprof från Koster ränna $A_{XI}$, der syreprocenten är 28,1.

Deremot visade sig en ansenlig förminskning i syrehalten hos det 34 vatten, som vi om sommaren 1890, alltså $^1/_2$ år derefter, träffade i centrala Skagerack och i Gullmarfjorden. Vi ega endast 2:ne men fullt klanderfria analyser af 34 vatten från öppna Skagerack under denna sommar. Det ena af dessa är hemtadt från samma ställe i hafvet, der under vintern stationen $C_{II}$ gjordes, alltså i mynningen af Skagerack på linien Christiansand—Skagen. Här togs d. 16 Juli ett prof från 100 Meters djup, som gaf:

| Djup i M. | t°. | Salt ‰. | cc $N_2$. | cc $O_2$. | % $O_2$. | cc $CO_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 M. | — | 34,56. | 12,99. | 6,13. | 32,04. | 48,00. |

Syrehalten i 34 vattnet här är ganska öfverensstämmande med den, som fanns å liknande djup å samma linie 6 månader förut, t. ex. i stat. $C_{III}$, som gaf:

| Djup i M. | t°. | Salt ‰. | cc $N_2$. | cc $O_2$. | % $O_2$. | cc $CO_2$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150 M. | 6°,8. | 34,93. | 12,69. | 6,11. | 32,50. | — |

Sålunda förefanns ingen märkbar skilnad i 34 vattnets syrehalt från vinter till sommar så långt ute i Skagerack, som linien Skagen—Christiansand.

Helt annorlunda var förhållandet i centrala Skagerack, der vi från samma ställe som vinterstationen S anställde station $F_{II}$ d. 21 Juli 1890, och redan 20 Meter från ytan funno 34 vatten, som gaf:

| Djup i M. | t°. | Salt °/₀₀. | cc $N_2$. | cc $O_2$. | % $O_2$. |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 M. | 7°,4. | 34,56. | 13,23. | 4,87. | 26,93. |

Alltså en vida lägre syreprocent än under föregående vinter. Samma låga syrehalt träffades samtidigt i 34 vattnet inne uti Gullmarfjorden, med hvilket 34 vattnet i stat. $F_{II}$ stod i kommunikation under sommaren (se sektion 10B å pl. V). I fröken Palmqvists analyser å vatten från denna fjord i Juli—Augusti månad träffar man ett mycket stort antal prof af salthalten 34... och i alla dessa är syrehalten nedsatt till 26, 25, 24, 23 %.

*Vi kunna alltså spåra en betydlig minskning från vinter till sommar uti syrehalten hos 34 vattnets öfversta lag i mellersta Skagerack samt den del af detta vattenlager, som stått så nära Svenska kusten, att det kunnat under våren intränga i Gullmarfjorden.*

Ofvan är visadt, att det 33 vatten, som från vintern qvarstannat i Gullmarfjorden, äfven fått syrehalten reducerad. Båda dessa vattenslag hafva alltså i mellersta och östra delen af Skagerack och dess fjordar från Februari till Juli—Augusti varit utsatta för något inflytande, som förminskat deras syrehalt. Båda vattenslagen hafva under större delen af denna tid — 34 vattnet under hela tiden — med säkerhet varit undervattenslager. Vi tro, att denna syreförbrukning härrör från organiskt lif.

35 vattnet har i allmänhet en qväfvehalt af något öfver 13 cc., motsvarande en absorbtionstemperatur af omkring 6°. De lägsta qväfvehalterna äro 11,4 cc. i profvet $S_{VII}$ på 200 M. och 12,03 cc. i $S_{VIII}$ på 400 M. Dessa vatten måste hafva absorberat sin luft vid en varmare årstid, men det stora flertalet under vintern, sannolikt vid inströmningen mot Skagerack öfver norra Nordsjöplatån, der temperaturen i ytan hos 35 vattnet just är omkring 6°—7°.

35 vattnet är alltid undervattenslager i hela Skagerack. Dess syrehalt är nästan alltid reducerad, vanligen till omkring 29 %. Den högsta syrehalten träffas i stationerna $C_I$, $C_{II}$, $C_{III}$, $S_{II}$ och $S_{III}$, alltså i södra och sydvestra Skagerack. Om man betraktar sektion I å plansch III samt sekt. 5 å plansch IV, skall man af 35 isosalinens form finna anledning att antaga, att inströmningen af detta slags vatten är lifligast vid sydöstra delen af Skageracksdjupet, vid den Danska banken, der just stationerna $C_{II}$ o. s. v. äro belägna. Detta vatten är således jemförelsevis senare inkommet i Skagerack, och dermed torde dess högre syrehalt stå i sammanhang.

Hvad bottenprofven från de djupaste ställena i $C_{III}$, $C_{XII}$ och $S_{VIII}$ beträffar, är redan på ett annat ställe i denna afhandling anmärkt, att vattnet i dessa har lägre temperatur in situ, än som motsvarar dess qväfvehalt, och att vattnet alltså varit utsatt för afkylning, sedan det som undervattenslager inkom i Skagerack. Huru vi tänka oss att detta tillgått, är framställdt i en annan afdelning af detta arbete.

Syrehalten i dessa djupaste punkter af hela Skagerack är i procent nästan fullkomligt lika hos alla 3 profven, omkring 29,2 %.

Vi erinra om, att syrehalten i de djupa lagren (alltså i 35 vattnet), sådan vi funnit den, stämmer väl öfverens med Drache- och Pommerania-expeditionens analyser å vatten från yttre Skagerack (se kartan D2 i Drache-expeditionens berättelse). De på denna karta utsatta minima (syrehalt från 25,2—29,8 %), dels i södra Skagerack, dels i de Norska fjordarne, återfunno äfven vi, men vi hafva visat, att de sträcka sig till undervattenslagren i allmänhet i hela Skagerack.

Torncœ har funnit, att i Nordhafvet syrehalten har ringa vexlingar, att vattnet ofta är öfvermättadt med syre och att ett svagt minimum af 32,5 % finnes å 550 Meters djup.

Jacobsen fann syrehalten i Nordsjön vida mer vexlande och syrebristen i allmänhet större. Tvenne gebit utmärka sig genom låg syrehalt i djupvattnet, nemligen trakten mellan Orkney- och Shetlands-öarne och södra Skagerack.

Så låga syrehalter, intill 1,8 cc. i litern, som vi funnit på botten af Gullmarfjordens bassin vintern 1890, hafva förut endast observerats på stora djup i hafvet af Challenger-expeditionens kemist, dr J. Y. Buchanan,[1]) som funnit så låg syrehalt, som ända till 0°,6 cc. i litern i ett vattenprof, N:o 1001, och i några andra 2,04 och 1,65 cc.

[1]) Se Challenger Reports, Physics and Chemistry, Vol. I.

## VIII.

## Öfversigt.

Det omedelbara resultatet af vår hydrografiska expedition är nedlagdt uti de tabeller, som återfinnas i de föregående afdelningarne, samt grafiskt framställdt uti kartorna och profilerna å planscherna III—VIII. Man kan genom jemförelse mellan djupkartan å pl. I, som angifver bottenkonturen samt den geografiska belägenheten af våra undersökningspunkter inom området och kartan i plansch II, som angifver fördelningen af salthalten i hafsytan, med tvärsnitten i de följande planscherna ganska lätt vinna en öfverblick af hela den hydrografiska situationen, sådan den var i midten af Februari månad 1890, eller, noga bestämdt, under tiden från d. 13:de till d. 19:de i månaden.

Vår nästa uppgift var att tillse, hvilka förändringar, som denna situation skulle undergå. Redan under vintern funno vi tillståndet kunna vexla, då en annan fördelning af vind- och lufttrycksförhållandena inträdde. Å sidan 30 hafva vi påpekat, att ensamt de förändringar, som timade under tiden från d. 8:de till d. 13 Febr. i trakten omkring Skagen voro så stora, att den färglagda kartan i plansch II skulle hafva fått ett helt annat utseende, om den skulle representerat hafsytans tillstånd d. 8 eller t. o. m. d. 11:te Febr., i st. för under d. 13:de och följande vecka. Våra egna observationer, i förening med de värdefulla serier af iakttagelser, gjorda under månadens lopp ombord å de Danska fyrskeppen, hvilka direktör Paulsen i Kjöbenhavn hade godheten meddela, tillåto oss att i detalj studera de omvexlingar, som timat vid Kattegats mynning och utanför Skagen under Februari 1890. Resultaten af denna undersökning återfinnas å sid. 69 o. f. Vi funno, att dessa förändringar berott på det från Kattegat och Östersjön utflödande vattnet, hvilket vi i detta arbete benämna den Baltiska strömmen. Vi funno, att förändringarne i Baltiska strömmens riktning i främsta rummet förorsakades af de herrskande vindarne och lufttryckets fördelning, och att vi i sjelfva verket studerat öfvergången mellan de tvenne olika typiska tillstånd, som kunna herrska i Skagerack och Kattegat under högvintern, och hvaraf det ena inträder under en period af vestliga vindar och lågt lufttryck i Nordsjön, det andra under högt lufttryck öfver södra Sverge och Östersjön samt deraf framkallad östlig vindriktning.

Ännu större äro de förändringar, som inträffa i Skagerack från vinter till sommar. Tillståndet under sommaren var förut omsorgsfullt men ofullständigt studeradt af flera af de forskare, vi omnämnt uti inledningen. Som vi emellertid ansågo, att observationer, gjorda under sommaren samma år, som vinterexpeditionen egt rum, borde hafva särskildt

värde för jemförelsen, sökte vi under sommaren 1890 att anställa iakttagelser på några observationspunkter, som vi från vintern lärt känna såsom synnerligt vigtiga. Dessutom fick en af expeditionens medlemmar tillfälle att specielt undersöka en af fjordarne vid Sverges vestkust, Gullmaren, hvars vatten under vintern 1890 visat synnerligt afvikande egenskap i afseende på sin salthalt. Resultaten af våra undersökningar i Gullmarfjorden och ännu en annan Svensk fjord återfinnes i afdelning V.

Som någon klar insigt i Skageracks hydrografi omöjligt kan vinnas utan att känna tillståndet i Nordsjön och Norska rännan, företogo vi oss dels att samla och diskutera de resultat, som vunnits på detta område af de Tyska och Norska expeditionerna, och dels att genom benägen medverkan af de ångbåtsbefälhafvare, vi nämnt i inledningen, insamla vattenprof, tagna på olika hvarandra korsande linier öfver Nordsjön i Mars månad 1890 och 1891.

Det undersökningsmaterial, som vi sålunda sjelfva anskaffat samt det vi förefunnit uti föregående, dels tryckta, dels otryckta arbeten öfver Skagerack, Kattegat och Nordsjön, hafva vi användt vid vår framställning af Skageracks tillstånd under vintern och sommarn. Uti de föregående afdelningarne hafva vi skildrat den hydrografiska situationen, sådan vi af egna och andras undersökningar funnit den vara under vintern och sommaren.

Denna situation är i kort sammandrag följande:

På botten af Skageracks djupa bassin finnes ett mäktigt lager af vatten, som genom sin salthalt af något öfver 35 $^0/_{00}$ visar sig härstamma från Atlantiska oceanen. Det har icke samma salthalt 35,5 $^0/_{00}$, som finnes i ytan af Atlanten omkring Færöarne och Shetland sommartiden, utan liknar i salthalt mera det vatten, som från norra Atlanten inkommer öfver Nordsjöns norra platå samt öfver vestra kanten af Norska rännan. Dess förekomst å dessa ställen i Nordsjön sommartiden både i ytan och såsom undervattenslager är af oss grafiskt utlagd å kartan i plansch IX och profilerna, fig. 1—3, å samma plansch, hvilka motsvara Draches kurslinier och betecknas med samma bokstäfver som i originalarbetet.

Under vintern förekommer 35 vatten å Nordsjöns yta på det sätt, som i kartan å plansch X angifves, efter de af oss anskaffade ytprofven, från Mars 1890 och 91.

Inuti Skagerack förekommer detta Atlantiska vatten aldrig annat än som undervattenslager. Såsom sådant är det utsatt för syreförlust, utan möjlighet att få ersättning genom förnyadt upptagande ur luften. Dess syrehalt[1]) var i genomsnitt 5,8 cc. och dess qväfvehalt 12,8 cc. i litern, hvilket visar att det absorberat sin lufthalt vid omkring 6° —7° C. Dess temperatur är långsamt aftagande mot botten, der den ganska oföränderligt tycks bibehålla sig vid värdet 5°,0. Om orsakerna till denna bottentemperatur, som icke kan förklaras ensamt ur de i Skagerack rådande atmosfäriska förhållandena, hafva vi gifvit den förklaring som finnes å sid. 53.

Den egendomliga formen af 35 vattnets nivå, som man finner på alla Drache-profilerna, igenkännes äfven uti vår sektion från Skageracks mynning mellan Skagen och Christiansand å fig. 1, pl. III. Liksom 35 lagret i de förra bekläder Norska rännans ve-

[1]) Det är högst anmärkningsvärdt, att samma låga syreprocent fanns i djupvattnet utanför Skagen af de Tyska expeditionerna (se kartan D 2 i Dracheexpeditionen).

stra rand och skålformigt fördjupar sin nivå mot Norges kust, stiger äfven i fig. 35 isosalinen upp mot rännans yttre kant och sjunker mot Norges bank.

Inuti Skagerack deremot har dess nivå den form, som fig. 5, pl. IV visar, en form, som ingalunda är tillfällig, eftersom den iakttagits under 2 föregående somrar och dessutom under vintern 1890.

35 vattnet synes åtminstone f. n. vara inskränkt till Nordsjön, Norska rännan och Skageracksdjupet. Oaktadt dess nivå går högt (nära 60 Meter från ytan) å Jutska refvet och Bohusläns kustbank går det icke in i Christianiafjorden, eller Kosterrännan, eller Gullmarfjorden, och är icke hittills med säkerhet observeradt i Kattegat. Men om man jemför nutida observationer med professor Ekmans från 1877 finner man, att 35 vattnet då för tiden måste haft högre nivå i Skagerack än nu, emedan det 1877 fanns på banken, som skiljer Christianiafjordens djup från Skageracks bassin, äfvensom på botten i Kosterränna. Det måste äfven på den tiden haft högre salthalt, omkring 35,5 $^0/_{00}$, än nu, då dess maximum är 35,18 $^0/_{00}$.

Ofvanpå 35 vattnet hvilar ett lager af mindre salthalt mellan 34 och 35 $^0/_{00}$, hvilket vi för korthets skull benämnt 34 vattnet, eller Nordsjövattnet, emedan vatten af denna salthalt finnes å Nordsjöns platåer framför allt å den södra, der det tydligtvis uppkommit genom blandning af Atlantiskt vatten med det från kontinenten och de Brittiska öarne utflytande regn- och flodvattnet. Dess utbredning i ytan sträcker sig, enligt kartan å plansch IX, ej blott till Nordsjöns platåer, utan till Skottlands norra och vestra kust. I Skagerack finnes det som ytvatten endast utefter Danska kusten från Hanstholmen till närheten af Skagen. Såsom undervattenslager finnes det i Norska rännan och Skagerack, samt, att döma af en af den Norska expeditionens bestämningar (i stat. 24 å Storeggen), äfven på botten af de Norska bankarne. Från Skagerack går det in i alla djupare hafsrännor och fjordar, så t. ex. i Christianiafjorden, Koster ränna, Gullmaren och äfven i Kattegat, der det alltid observerats om sommaren, men ej alltid om vintern. I Skagerack träffas det aldrig vid ytan, med undantag af sträckan Hanstholmen—Skagen, och äfven här kan det öfverlagras under vissa förhållanden af lättare vattensorter. Till följe häraf är det i Skagerack aldrig fullt mättadt med syre, utan visar tidtals, särdeles på instängda ställen vid östra sidan af dess område en ovanligt nedsatt syrehalt. Såsom exempel härpå framhålla vi Gullmarfjorden, se sid. 90.

Såsom mätare af nivån hos detta slags vatten taga vi isosalinen 34, hvilken på alla profilerna tvärs öfver Norska rännan i Nordsjön, i fig. 1—3, pl. IX, liksom i vår sektion öfver Skageracks mynning, i fig. 1, pl. III, visar samma form som linien 35, men inne i Skagerack är bågformigt böjd uppåt i midten med ändarne brant sluttande mot såväl Norska som Svenska sidan. Äfven om sommaren bibehåller 34 linien samma bågform, men står nu i det hela närmare ytan och har vida mindre krökning, hvilket betyder, att 34 vattnet i allmänhet står högre om sommaren i Skagerack och särskildt stiger vida högre upp för kustbankarne. Mellan vinter och sommar måste alltså ett inflöde utifrån af dylikt vatten ega rum, hvarigenom dess massa ansväller i Skagerack. Någon gång under hösten eller början af vintern eger en motsatt rörelse rum. Detta stigande och fallande af 34 vattnets nivå vid Svenska kusten medför vigtiga följder för en sådan fjord som

Gullmaren, hvars inlopp just har ett sådant djup under ytan, att 34 vattnet kan inträngа när dess nivå står högst, men afspärras vid den årstid, då dess nivå sjunker.

I afseende på temperaturen företer 34 vattnet den egenheten, att det under vintern är det varmaste, men under sommaren det kallaste lagret i Skagerack. Dess temperaturvexlingar försiggå alltså i omvänd ordning mot årstidens.

Ofvanpå 34 vattnet i Skagerack och Kattegat finner man vattenlager med lägre salthalt mellan 32 och 34 $^0/_{00}$. Dessa vattenslag hafva vi benämnt 32—33 vatten eller bankvatten, emedan de utom Skagerack anträffas å Nordsjöns södra och östra kust, närmast land, men framför allt utanför Norges vestkust och å de Norska bankarne, t. ex. Storeggen, såsom kartan å plansch IX visar. Derifrån sträcker det sig som ett sammanhängande ytlager eller ytström utanför Norges kust och, följande kustens böjning, in i Skagerack, der det ännu vid station $A_{III}$ (se kartan å pl. II) är ytvatten i mellersta Skagerack. Vid Svenska och Norska kusterna öfverlagras det öfverallt af lättare vattensorter, hvilka tydligen äro i rörelse utåt och tillhöra Baltiska strömmen.

Såsom undervattenslager går bankvattnet öfver allt intill Norges och Sverges kust samt in i Kattegat och fjordarne. Det stiger under hösten eller början af vintern så högt mot ytan, att det inkommer äfven i fjordarne, dock visar det sig, att 33 vattnet icke t. ex. kan nå öfver Stigfjordens tröskel (sid. 103). I Februari tyckes bankvattnet redan vara i bortvikande och om sommaren är det öfverallt i Skagerack reduceradt till tunna och obetydliga lager och har lemnat sin plats vid ytan åt ett mäktigt lager af Baltiska strömmens vatten. Uti ytan förete dess vattenmassor vintertiden den formation, som plansch II visar, hvilken likväl är underkastad stora vexlingar i trakten af Skagen under olika vindförhållanden. Å sid. 69, der denna trakts hydrografi utförligt afhandlas, är visadt, att 32—33 vattnet kan under perioder af vestliga vindar bilda en ingående kil i vestra Kattegat på alldeles samma sätt som den Baltiska strömmen under de i kartan II gällande omständigheter bildar ett bredt flack af utströmmande vatten i Skagerack. Äfven i nordöstliga Skagerack torde gränsen i ytan mellan bankvattnet och Baltiska strömmens lager vara underkastad förflyttningar med olika vindar. Det har visat sig under vissa tider af vintern, att den kil af 33 vatten, som kartan å pl. II visar vid ytan i norra Skagerack, kan förflytta sig österut, intill Väderöarne och skärgården der innanför, hvarigenom Baltiska strömmens vatten tvingas att taga vestlig riktning. Så var förhållandet vid det tillfälle, som beskrifves å sid. 113.

Dessa vattenslag inkomma i Skagerack med högre temperatur än den vid kusterna herrskande medeltemperaturen under högvintern. Af sektion 1 ser man, att isothermen 5° åtföljer isosalinen 34; isothermen 4° isosalinen 33, och isothermen 3° isosalinen 32. Der 33 vattnet går i ytan skall man alltså vänta, att finna en temperatur mellan 4 och 5° C.; der 32 vattnet finnes, skall temperaturen vara mellan 3 och 4° C. Detta är äfven förhållandet öfverallt, der 33 och 32 vattnet finnes vid ytan på några mindre ojemnheter när, hvilka bero på atmosfärens temperaturvexling under dag och natt. Närmast Svenska och Norska kusten[1]) finnes utflytande Baltiskt vatten med temperaturen under 2°. Temperaturen hos detta vattenslag är i ständigt aftagande under hela månaden.

[1]) Liksom äfven i den utskjutande grenen af Baltiska strömmen V. om Skagen.

Således är kartan i plansch II tillika en isothermkarta, ty vissa temperaturer tillhöra vissa vattenslag, och, liksom isothermerna 3°, 4°, 5° i alla våra profiler troget följa isosalinerna 34, 33 och 32, så följas dessa linier äfven i ytkanten, ehuru ej fullt så regelbundet, tillfölje af störningen från atmosfärens sida. Att utlägga någon särskild karta för yttemperaturen hos vattnet i Skagerack under Februari än den, som man implicite eger uti plansch II, skulle verka vilseledande, ty ytlagrens temperatur beror helt och hållet på salthalten, d. v. s. ytterst på vattnets härkomst. Vexlar salthalten, så vexlar äfven temperaturen. Öfverlagras 33 och 32 vattnet i mellersta Skagerack af Baltiskt vatten, såsom t. ex. skedde mellan d. 8:de och 19:de Febr. vester om Skagen, så nedsättes genast yttemperaturen med 2°—3°. Man tänke sig de tunna kilformiga lagren, som finnas omkring station $C_I$ i sektion 1 å plansch II borttagna eller bortdrifna af vinden, så skall yttemperaturen stiga från 1°,8 till 4° vid punkten $C_I$. Sådana omkastningar finner man äfven antecknade i observationstabellen från början af Februari månad vid Skagens fyrskepp (sid. 68). I Nordsjön och vestra Skagerack äro temperaturförhållandena fastare, emedan strömförhållandena och salthaltens fördelning i ytan äro fastare derstädes. Äfven här visar sig temperaturen vara bestämd af salthalten, så att den karta vi uppritat öfver salthalten i plansch II tillika implicite är en temperaturkarta.

Detta inträngande af vattenlager långt in i Skagerack, som dit in medföra temperaturer af 4°—3° i hafsytan,[1]) måste hafva vigtiga meteorologiska följder under högvintern. Först och främst yttrar sig detta inflytande på det tydligaste uti årsisothermernas läge, hvilka uti professor Edlunds karta[2]) förlöpa alldeles parallelt med Svenska och Norska kusten af Skagerack. Den centrala delen af Skagerack bildar under vintern liksom en värmekälla, inskjuten mellan Svenska och Norska kusten, och det är inflytandet af denna värmekälla, som visar sig uti läget af isothermerna 6°, 5° o. s. v.

Det har blifvit nästan till en sägen, att Sverges kust har Golfströmmens inflytande att tacka för sina milda vintrar. Derutaf borde följa, att »Golfströmmen» sände någon gren ända in i Skagerack. Man ser nu i hvad mening detta kan få gälla. Något inflytande på atmosfärens temperatur kan endast utöfvas af ett ytlager i hafvet. Nu är det ytlager, som vintertiden bildar värmekällan i Skageracks centrala del, alldeles icke Golfströmsvatten, utan tvärtom Norskt bankvatten från högre latituder än Skageracks, och kunde snarare sägas vara af nordiskt än sydligt ursprung. Medelbart kan det sägas hafva sin relativt höga vintertemperatur från Golfströmmen, eftersom det är denna, som bestämmer klimatet vid Norges vestkust. Luften öfver den centrala delen af Skagerack måste genom beröringen med det jemförelsevis varma 32—33 vattnet derstädes uppvärmas högre än luften vid sidorna, som hemtar sin temperatur från det kallare Baltiska vattnet och från den ännu mer afkylda klippiga kusten, hvars medeltemperatur under vintern är 1 eller 2° under 0°. Följaktligen finnes under denna årstid en kärna af varm med fuktighet mättad luft i centrala delen af Skagerack, omgifven af en mantel af kallare luftlager. En sådan anordning bör medföra predisposition för cykloniska lufttrycksminima öfver Skagerack,

[1]) Inflödet af bankvattnet kan vissa år ega rum tidigare, under andra år senare. Det är möjligt och sannolikt, att i förra fallet detta vattenslag inkommer med *högre* temperatur än den vi observerade i Febr. 1890 och 91 samt G. Ekman i Januari 1879. Hydrografiska observationer från Oktober och November fattas tyvärr.

[2]) E. Edlund: Bidrag till kännedomen om Sverges klimat. K. S. V. Akademiens Handl. Bd. 12. N:o 2. Kartan 1.

vare sig att de bildas inom sjelfva området eller utifrån dit inkomma, samt i allmänhet medföra disig luft med molnhöljd himmel eller dimma under vintertiden.

Vi förmoda, att regionerna af minimi lufttryck under vintern i Atlantiska oceanen förorsakas af kilar eller tungor af varmt vatten, som den Atlantiska driftströmmen utsänder.[1])

Slutligen hafva vi att framhålla såsom karakteristiskt för den hydrografiska situationen den formation, som den Baltiska ytströmmens vatten intager uti Skagerack vintertiden, dels såsom kustström under namn af den Svenska och den Norska strömmen, dels såsom en sjelfständig mot V. utfallande gren derutaf, hvilken under vissa förhållanden kan utbilda sig. Vid de tillfällen, då en sådan klyfning inträffar, kan den Baltiska strömmens vatten med sin hufvudmassa följa antingen den vestra eller östra grenen. I förra fallet blir kuststrømmen svagare och kan reduceras till en smal strimma uti trakten N. om Väderöarne, hvarigenom 32—33 vattnet kan gå äfven i ytan in i skärgården, Ö. och N. om dessa öar. Här är liksom den svagaste punkten hos den Baltiska strömmen. Dermed står äfven i sammanhang, att medeltemperaturen å Väderöbods fyr, enligt dr H. E. Hambergs sammanställning i Månadsöfversigt af väderleken i Sverge (5) 1885, Nov., är högre under vintermånaderna än temperaturen å alla andra fyrplatser i hela Bohuslän.

| | December. | Januari. | Februari. | Mars. | Året. |
|---|---|---|---|---|---|
| Väderöbod | + 0°,8. | + 0°,1. | — 1°,2. | + 0°,3. | 7°,2. |
| Hållö | — 0°,3. | — 1°,0. | — 2°,0. | — 0°,8. | 6°,6. |
| Vinga | + 0°,1. | — 0°,4. | — 1°,3. | 0,0. | 7°,2. |

Jemförelsen med Hållö, som ligger 18 eng. mil sydligare, är synnerligen bevisande för att Väderöarne under vintern hafva en vida mildare temperatur än någon annan punkt på kusten. Detta är en följd af att de ligga i närheten och ibland omgifvas af 33 vattnet från det centrala Skagerack med dess höga temperatur af öfver 4° under vintern. Ångbåtsbefälhafvare, som trafikera Skagerack under vintern, hafva meddelat oss, att man i midten af Skagerack i regeln har temperaturen öfver 0°, äfven då sträng köld råder vid kusten.

Salthalten i den Svenska strömmen är mycket vexlande, emedan den innehåller så många olika vattenlager, hvaraf de färskaste hafva bildats i elfmynningarne vid Svenska kusten. I allmänhet tilltager salthalten mot yttre vestra sidan, och gränsen mellan Baltiskt vatten och bankvatten hafva vi här funnit ungefär ligga vid 30 $^{0}/_{00}$ vintertiden. Vid strömmens omböjning i nordligaste Skagerack inträffar en höjning i dess salthalt, hvarigenom Norska strömmen i allmänhet kommer att bestå af vatten med salthalt mellan 30 och 32 $^{0}/_{00}$. Temperaturen är i Baltiska strömmen låg, sällan öfverstigande 2°, men i dess färskare lager ibland nedgående under 0° i Februari och Mars månader. Under vissa förhållanden, som vi gjort till föremål för vårt studium å sid. 122, kunna under dessa vinter-

[1]) Som läget af dessa minimiregioner, enligt Hoffmeyer (Zeitschr. d. Österr.: Ges. f. Meteorologi 1878, p. 344), är afgörande för Europas vinterklimat, borde regelbundna hydrografiska observationer å ytvattnet i Atlanten under hösten utförda ombord å de ångbåtar, som trafikera nordliga linier, vara af meteorologisk vigt. Sådana anordnades en gång af dr Petermann (Mittheil. 1870, p. 211).

månader egendomliga afkylningsfenomen hos vattnet uppträda, förbundna med bildning af så kallad bottenis, hvilken — fastän med orätt — fått detta namn, emedan den plötsligt synes skjuta upp i stora massor såsom platta skifvor eller kakor från hafvets djup till ytan, som på milsvida distanser inom få minuter eller timmar betäckes med ett tjockt lager af issörja, hvilken utgör ett absolut hinder för seglande fartyg och båtar, som ofta deraf fasthållas dagar och veckor. Vilkoren för att sådana förhållanden skola utbilda sig är, att Baltiska strömmen under ihållande stillt och kallt väder får ostördt utbreda sina vattenlager öfver ytan af södra och östra Skagerack. Den skjuter då fram vid ytan kilformiga lager af alltmer aftagande salthalt, under det de äldre lagren mer och mer afkylas i den kalla luften. Temperaturen i dessa kan då nedgå mellan 1 och 2 grader under 0-punkten utan att frysning inträffar på grund af vattnets salthalt. Men när sedan ett färskare lager af strömmen framskjutes öfver ett dylikt saltare och förrut afkyldt stratum inträffar isbildning från gränsytan mellan båda lagren af den egendomliga art, som kallas bottenis, ehuru den naturligtvis ej kan komma från botten, der bankvattnet hvilar med sin konstanta temperatur af 3°—4°—5° öfver fryspunkten. Fig. 2 & 3 å plansch X visar förloppet af ett sådant fenomen från Februari 1879.

Dylik isbildning fordrar sammanträffande af flera omständigheter och fordrar lång förberedelse uti både de atmosfäriska och hydrografiska förhållandena. Sjelfva isbildningen inträffar visserligen helt plötsligt, men bör flera dagar förrut kunna förutses genom iakttagande af förändringarne i ytvattnets salthalt och temperatur på olika punkter af kusten.

Det är högst anmärkningsvärdt, att denna slags isbildning ej inträffar förrän tidigast i Januari, men vanligen ej förr än i slutet af Februari samt i Mars månad, d. v. s. på den kallaste tiden af året. Orsaken är lätt funnen, om man besinnar, att fenomenet sammanfaller med den tid, då 32—33 vattnet synes börja att draga sig tillbaka ur Skagerack och lemna plats för den sig alltmera utbredande och i vattenmassa tillväxande Baltiska strömmen. Om sommaren drifver denna till större delen ut bankvattnet ur Skagerack och intager dess plats helt och hållet vid ytan i mellersta och nordliga Skagerack. I slutet af Februari och början af Mars tyckes i regeln denna öfvergång från vinter- till sommarförhållandena börja att göra sig märkbar. Den yppar sig genom ett fallande i 32—33 vattnets nivå, och samtidigt dermed måste Baltiskt vatten börja att intaga dess plats vid ytan. Detta är vid denna årstid ännu mycket kallt och börjar nu med sin låga temperatur att öfverlagra bankvattnet, som dittills dominerat i mellersta Skagerack med sin höga temperatur af 3°—4° C.

Värmeledningen, som under vintern hållit uppe temperaturen i vattenytan och luften uti Skagerack, blir dermed afstängd, och derför inträffar den kallaste årstiden i Februari, då det oceaniska vattnet börjar öfverlagras af det Baltiska.

Då plägar äfven bottenis uppträda, men detta sker endast vissa år.[1])

Sådan är i korthet situationen i Skagerack under sommar och vinter. Uti vår skildring af sjelfva denna situation, sådan den är åskådliggjord genom kartorna och profi-

[1]) Hamberg yttrar l. c.: »Vid länets hamnar har sjöfarten fortgått obehindradt under 9 af de sista 15 vintrarne. Under vintrarne 1870—71, 1874—75, 1878—79 och 1880—81, hvilka synas varit de strängaste hvad isförhållandena beträffar under denna period, voro hamnarne tillfrusna under Februari samt mångenstädes under Januari, Mars och halfva April.

lerna i detta arbete ingår intet hypothetiskt. Vår framställning af tillståndet i Februari 1891 hvilar på resultaten af noggranna temperaturbestämningar, titreringar och gasanalyser. Äfvenså är det material, hvarpå vi byggt framställningen af tillståndet under sommaren, hemtadt ur de bästa och tillförlitligaste undersökningar den hydrografiska litteraturen känner, nemligen EKMANS, MOHNS, TORNŒS, JACOBSENS och Drache-expeditionens arbeten, hvarjemte vi äfven sökt komplettera detsamma med egna iakttagelser från senaste tid. Äfven några af de slutsatser vi ansett oss kunna draga ur detta material synes oss vara höjda öfver allt tvifvel. Alldenstund vi konstaterat, att de undre vattenslagen intill 34 $^0/_{00}$ salthalt stå högre till sin nivå under sommaren, både midt i Skagerack och vid dess sidor än om vintern, och att 32—33 vattnet tvärtom är vida mäktigare under senare årstiden än den förra, synes det oss vara fullt berättigadt att tala om en ingående våg af de förra vattenslagen under våren eller sommaren, hvilken bringar 34 vattnets nivå att ansvälla under senare årstiden, och om en ingående strömning af bankvatten under hösten eller vintern, hvilket mot sommaren till största delen åter bortföres och förtränges af den Baltiska strömmens vattenmassor. Men vi kunna icke närmare angifva tiden för dessa vattenombyten i brist på observationer.

Ej heller synes oss någon större ovisshet vara förhanden, om hvilka vattenslag som under vintern äro på ingående och utgående ur Skagerack, eller hvarifrån dessa olika vattenlager härstamma. De vattenslag, hvilka vi genom direkta observationer funnit vara i ständig utåtgående rörelse, äro vattnet i Norska strömmen af intill 31—32 $^0/_{00}$ och vattnet i Baltiska strömmen af intill 29—30 $^0/_{00}$ vid Skagens fyrskepp. Vid samma ställe har man åter i Februari direkt observerat vatten af 32—33— intill 34 $^0/_{00}$ på ingående i Kattegat. Derför hafva vi funnit anledning att betrakta dessa vattenslag såsom inströmmande oceaniska lager, hvilkas väg vi t. o. m. lyckats utstaka i ytan från Norges vestkust ända in i norra Skagerack och i Kattegat, samt tillfölje deraf benämnt Norskt bankvatten. Hvad 34 vattnet beträffar, som vi benämnt Nordsjövattnet, så nöja vi oss med att påpeka, att det på grund af sin höga salthalt måste vara ett utifrån inkommande vattenslag, samt att den närmaste trakt utanför Skagerack, der dylikt vatten finnes vinter och sommar, är Nordsjön, men vi måste lemna oafgjort, om det härstammar från södra eller norra Nordsjöplatån, ehuru vi snarast skulle förmoda det förra alternativet. 35 vattnet måste härstamma från Atlanten.

Men alla dessa vattenslag äro i rörelse, och oaktadt inga stora svårigheter tyckes förefinnas, när det gäller att afgöra hvarifrån och hvarthän de gå, så befinner man sig helt och hållet på hypothesens område, då man vill försöka att afgöra, hvarföre de röra sig på detta sätt och utfinna orsaken till cirkulationen i Skagerack. Med undantag af den utgående Baltiska strömmen, hvilken tydligen måste ha sin källa uti ett öfvertryck från Östersjön, och den längs Jutlands nordvestra kust ingående strömmen, hvilken måste stå i samband med den förherrskande vindriktningen i södra Nordsjön, befinner man sig uti osäkerhet och öfverlemnad åt hypotheser, då det gäller att förklara anledningen till de undre vattenlagrens inströmning och särskildt till deras periodiska ansvällande i volym under olika årstider, hvilket vi här ofvan konstaterat.

Vi hafva emellertid här framställt den i vår mening antagliga anledningen till dessa rörelsefenomen i hafvet, men med uttrycklig bemärkning, att denna förklaring icke är

annat än en hypothes, hvilken vi hoppas skall underkastas den skarpaste pröfning af kommande expeditioner samt af oss sjelfva, ifall vi få tillfälle att arbeta vidare på detta fält.

Det värde denna hypothes kan ha beror derpå, huruvida den fullständigt förklarar alla de fenomen vi känna, utan att komma i strid med något enda hittills kändt faktiskt förhållande, och derjemte bär hos sig sannolikhetens prägel.

Ytvattnets strömning i allmänhet på Nordsjöns och Skageracks område beskrifves af MOHN å sid. 122 och 168, i hans ofvannämde stora arbete, Nordhavets dybder, temperatur og strömninger, såsom en cyklonisk rörelse, hvars tvenne förnämsta drifkrafter äro dels de i Nordsjön herrskande vindarne, som drifva vattnet i södra Nordsjön förbi Hollands, Tysklands och Danmarks kust, inåt Skagerack, der man vid fyrskeppet Skagens ref observerat en årlig strömresultant af S. 39° W. till N. 39° E., utgörande 0,7 eng. mil i timmen, dels det i Östersjön herrskande öfvertrycket, som sedan tvingar vattnet att från Kattegat taga vägen längs Skandinaviska halföns kust ut ur Skagerack.

Någon annan förklaring öfver ytströmmarne i Nordsjön torde icke kunna uppställas. Men vi anse, att man härvid bör taga i betraktande, att de krafter, som verka denna strömning, nemligen vindarne i södra Nordsjön och vattnets öfvertryck i Östersjön, äro underkastade stora förändringar från sommar till vinter, och att vissa ytlager på ett visst afstånd från kusten, hvilka om sommaren följa den cykloniska rörelsen, under vintern kunna få en alldeles motsatt riktning och rörelse. Vår hypothes gäller emellertid icke rörelsen vid ytan, utan i de djupa lagren och kan uttryckas sålunda:

Den ingående underströmmen af vatten från Atlanten och Nordsjön uti Skagerack, Kattegat och Östersjön, är en reaktionsström, framkallad af den utgående Baltiska ytströmmen. Vis movendi uti hela strömsystemet är alltså kinetiska energien hos ytströmmens vattenmassa.

Hela fenomenet kan alltså i hufvudsak hänföras till den af professor F. L. EKMAN i Stockholm först angifna reaktionsprincipen, hvilken han uppställde på grund af iakttagelser vid Stockholms ström och vid Göta elfs utlopp i Kattegat. Han fann, att det utflödande färska vattnet egde förmåga att indraga ett lager af salt vatten utifrån Kattegat långt in i elfven och till en vida högre nivå, än det hade ute i öppna sjön.

Å plansch VIII hafva vi efter EKMANS uppgifter[1]) utlagt en profil af Göta Elfs utlopp från gasverket å Gullbergsvass N. om staden, ända ut till skäret Dynan å Hakefjord. Man ser, huru det utfallande flodvattnet dragit in ett lager af 20 $^{0}/_{00}$ salt vatten från Kattegat in i elfvens flodbädd, ända in till Hisingsbron, der flodbäddens ringa djup sätter en gräns för dess vidare framträngande. Det är tydligt, att denna indragning af klart salt hafsvatten vid botten af floden är ett hydrodynamiskt fenomen beroende på det öfre, utströmmande vattenlagrets rörelse. Om detta lager stannade eller saktade sin rörelse, skulle äfven inträngandet af den salta underströmmen under detsamma upphöra eller åtminstone aftaga. Till bevis härpå kan sektion 11 tjena, som vi anstälde 19 Febr. 1890, i afsigt att studera, huru underströmmen af hafsvatten, som EKMAN upptäckt i Göta elf under sommaren 1875, skulle förhålla sig under vintern. Man ser af figuren, att denna reaktionsström äfven existerar under vintern, men att det utströmmande elfvattnet då hvarken

[1]) Se F. L. EKMAN: Om de strömningar, som uppstå i närheten af flodmynningar etc. Öfvers. af K. V. A:s Förhandl. 1875. N:o 7, p. 62.

förmår indraga hafsvattnet så långt in i elfven eller lyfta det till samma nivå som om sommaren. Denna ytströmmens reaktionsverkan beror, enligt EKMAN, på att det kilformiga lager som vid elfmynningen skjuter ut i hafvet genom friktion rycker med sig partiklar ur vattnet vid dess sidor och ur underlaget. För att ersätta dessa partiklar, som bortföras med ytströmmen, tillströmma nya vattenpartiklar, såväl från sidorna som underifrån, hvarigenom det utströmmande ytvattnet alstrar strömmar i motsatt riktning bredvid sig och under sig. Faller en flod ut i en insjö, uppstå företrädesvis sidströmmar genom dess reaktionsverkan, faller den ut i hafvet uppstå företrädesvis underströmmar, emedan det utfallande färskvattnet här uteslutande måste hålla sig till ytan och derpå bildar tunna kilformiga lager, hvilka med sin undre yta utöfva en betydlig friktion på de saltare lagren inunder och framkalla desto mäktigare underströmmar, ju större rörelseenergien är hos ytströmmen (se sid. 71).

Professor EKMAN har äfven tillämpat denna reaktionsprincip vid förklaringen af de underströmmar, som bringa salt vatten in i Skagerack, Kattegat och Östersjön. Han yttrar härom:[1])

»The outflowing upper-current, in consequence of eastward deviation, keeps near the Swedish land and by its bottom and west side affects the surrounding sea-water thus producing a reaction stream.» I sitt stora arbete öfver expeditionen 1877, som nu är under utgifning, hade han ämnat genomföra denna princip vid behandlingen af de hydrografiska förhållandena i Östersjöns och Skageracks djup-bassiner.

Vi anslöto oss först efter mycken tvekan till EKMANS åsigt, att underströmmarne på hela detta stora område äro reaktionsströmmar framkallade af Baltiska strömmen, ty visserligen kunde vi icke betvifla, att mäktiga reaktionsverkningar framkallas af det utströmmande ytvattnets lefvande kraft, men vi betviflade, att denna verkan kunde sträcka sig till de stora djupen. Då vi emellertid studerade de förändringar, som skedde under början af Februari 1890 vid Kattegats mynning, i trakten omkring Skagens udde,[2]) gjorde vi några erfarenheter, som bragte oss till den åsigt, att de djupa lagrens strömningar beherrskas och föranledas af reaktionsverkningen från ytlagrens rörelse. Vi funno, att den Baltiska strömmens riktning utanför Kattegats mynning bestämmes af vindarne, som antingen hålla dess vattenmassor samlade i en enda strömfåra vid Svenska kusten (t. ex. de vestliga vindarne, som herrskat under slutet af Januari och början af Febr. 1890) eller sprida och klyfva detsamma, der utrymmet och kustens kontur medgifva en sådan klyfning, så som t. ex. fallet var vid Skagen under de östliga vindar, som herrskade senare i Februari 1890.

Vindarne beherrska sålunda hafsytan och de i densamma framflytande hafsströmmarnes riktning. Detta uträtta vindarne utan någon synnerlig uppoffring af energi, enär det endast erfordras en ringa, men under längre tid fortsatt inverkan af en komposant, som meddelar vattenpartiklarne acceleration åt något visst håll, för att till slut ändra riktningen hos en fritt framflytande hafsström, såsom man kan finna af jemförelsen med

---

[1]) Se EKMAN: On the general causes of the ocean currents. Nova Acta Reg. Soc. Usp. Ser. III. (1876), p. 28.

[2]) Denna specialundersökning finnes å sid. 74—75 i detta arbete, till hvilken vi hänvisa.

den afböjning, som jordrotationens ringa kraftkomposant framkallar.[1]) På de djupare lagren åter verkar den arbetsförmåga, som innebor i hela den framflytande massans rörelseenergi, hvilken genom friktionens förmedling framkallar en motström i de undre djupa lagren. Vi funno denna verkan af Baltiska strömmens vestra gren, hvilken på ganska kort och noga bestämbar tid skjutit ut i Skagerack förbi Skagens udde, yttra sig inom oväntadt kort tid — 8 dagar — på ett djup af 100 Meter utanför Skagen, oaktadt det utströmmande ytlager, som hade frambragt denna verkan, ej hade mer än högst 10—15 Meters tjocklek. Ja, än mer; detta tunna lager hade förmått att lyfta vatten af 35 $^{0}/_{00}$ salthalt, hvilket midt emellan Skagen och Christiansand endast når till 150 Meter från ytan, ända upp öfver de inre Skagensrefven, der det vid månadens slut träffades under fyrskeppet på endast 40 Meters djup. Hela formationen af vattenlagren i sektionen Skagen—Christiansand tyder på mycket djupgående reaktionsverkningar af det tunna ytlager, som Baltiska strömmens vestra gren — hvilken dertill är intermittent om vintern med vindriktningen — utsänder V. om Skagen. Vi funno, att det saltaste vattnet endast genom dessa reaktionsströmmar inkommer i Kattegat, och att detta företrädesvis sker om sommaren, då ytströmmen, som går ut ur Kattegat är starkast, alldeles som förhållandet är i Göta elf vinter och sommar, se fig. 4A och 4B, pl. III. Vestliga vindar förmå visserligen under vintern drifva in vatten från Skagerack i Kattegat, såsom skedde under början af Febr. 1890, men detta vatten var endast ytvatten från Skageracks mynning af 32, 33 $^{0}/_{00}$ salthalt. Dessa vindars verkning hade alltså icke sträckt sig till så djupa lager, som 34 och 35 vattnet. Dessa sattes först i ingående rörelse mot Skagen, då de östliga vindarne hade detacherat en gren af Baltiska strömmen ut öfver Skageracks-djupet och dess vatten fått utöfva sin reaktionsverkan.

Vi fördes härigenom på den tanken att tillse, huruvida den Baltiska strömmen under sitt lopp mot Atlanten passerade flera sådana punkter, der en klyfning eller ansats till klyfning förefanns, hvilken liksom vid Skagen kunde gifva anledning till ingående reaktionsströmmar från vester i de djupa lagren. Vi funno, att en dylik klyfningspunkt, liknande den vi funnit om vintern utanför Kattegats mynning, under sommaren förefinnes utanför Norges kust, vid Norska rännans mynning.

Den Baltiska strömmens utseende under sommaren visas af kartan å plansch IX, utlagd efter Pommeranias, Vöringens, Dracheexpeditionens resultat samt, hvad Skagerack och Kattegat beträffar, efter de bestämningar, som gjorts i Juni—Juli 1876 af G. Ekman och följande året vid samma tid af F. L. Ekman. Det utflödande vattnet intager nu nästan hela Kattegats och Skageracks yta samt har en bredd vid ytan, nästan lika stor som Norska rännans utefter Norges vestkust och klyfver sig vid denna rännas mynning i en vestlig gren, som går ut öfver Ishafsdjupet och en östlig kustström utefter Norge (se äfvenledes Tornœs karta öfver salthalten, hvilken vi delvis reproducerat i plansch IX).

Jemför man denna formation med den, som om vintern under östliga vindar utbildar sig vid Kattegats rännas utmynning uti Skageracks-djupet, hvilken efter våra observationer i Februari 1890 är afbildad på plansch X och II, så finner man en slående likhet såväl uti hvad vi skulle vilja kalla terrängförhållandena å båda ställena, som uti

[1]) Se den utredning, som P. Hoffmann ger häraf i: Zur Mechanik der Meeresströmungen, p. 12, Berlin 1884.

det sätt, hvarpå strömmen begagnar sig af dessa terrängförhållanden. Kattegatsrännan och Skageracksdjupet motsvaras i plansch IX vid 63 breddgraden af Norska rännan och Ishafsdjupet, Skagensbanken af yttre Nordsjöplatån. Skillnaden är egentligen, att utrymmet vid Norska rännans utmynning i Ishafsdjupet är mycket friare och större åt alla håll än vid Kattegatsrännans mynning mot Skageracksdjupet. I stället för djup af 75—100 M. har man här 200—400 Meter, i stället för det begränsade utrymmet mellan Skagens udde och Bohuslän öppnar sig här för den Baltiska strömmen det stora området mellan Shetland och Norge, och i stället för det grunda Skagensrefvet med 60 Meters djup finnes här, såsom djupkurvorna i våra kartor angifva, den vidsträckta yttre Nordsjöplatån af intill 200 Meters djup. Men just denna skillnad i terrängen förklarar den tendens till klyfning och spridning af sina vattenmassor, som Baltiska strömmen erfar om sommaren vid 62 breddgraden. Ty samma klyfning inträffar hos strömmen äfven vid Kattegats mynning, fast icke om sommaren, då dess vattenmassa vanligen tar i anspråk hela utrymmet mellan Skagen och Sverge, men väl om vintern, då vattenmassan är betydligt mindre, och, ifall vindförhållandena medgifva, finner tillräcklig plats vid Kattegats mynning att klyfva sig på det sätt kartorna i plansch II och IX visa. Det är så vi förklara den omisskänliga likhet i saltkurvornas förlopp uti ytlagren, som de Norska iakttagelserna och kartorna från 62—63 breddgraden under sommaren 1876—77 visa, jemförda med våra iakttagelser från 13—28 Febr. 1890 och kartorna i plansch II och IX. Samma formation hos ytlagren, som undantagsvis inträffar i Skagerack under vintern, torde vara den normala under sommaren vid 63—64 breddgraden. Nu är den effekt en sådan strömklyfning i ytan frambringar på de djupa lagren noggrant studerad i Kattegat och Skagerack af vår expedition, och består deruti, att den utfallande vestra strömgrenen drager in en särskild underström från vester, hvilken passerar öfver Skagens ref och ofta återfinnes såsom ett saltare lager på yttre (vestra) sidan af Kattegats ränna. Det ringa djupet på vestra banken eller sluttningen af denna ränna föranleder det egendomliga förhållandet, att den indragna reaktionsströmmen kan utdrifvas igen af samma ström, som framkallat densamma, när dess vattenmassa växer till sådan tjocklek, att underströmmen icke längre får plats mellan densamma och botten, såsom skedde utanför Jutlands östra kust och i Læsö ränna d. 12—14 Febr. 1890, hvarigenom den från V. inkommande underströmmen öfver Skagens ref blir intermittent. Något sådant torde icke gerna kunna inträffa vid Norska rännans vestra sida, ty yttre Nordsjöplatån är tillräckligt djup (200 Meter) och bred, att tillåta underströmmen obehindradt tillträde till rännans yttre (vestra) kant och inströmningen af oceaniskt vatten från Shetlandstrakten behöfver fördenskull aldrig blifva intermittent, såvida icke sjelfva anledningen till den vestliga eller nordvestliga underströmmen, hvars vattenmassor vi uti alla Drache-profilerna finna bekläda Norska rännans yttre kant och botten, tidtals upphör. Detta kan tänkas inträffa under vintern, då den Baltiska strömmen, såsom man ser på kartan i plansch X, hvilken är ritad efter direkta observationer i Mars månad 1890 och 1891, genom förminskadt tillflöde reduceras till en jemförelsevis smal kustström, hvars reaktionsverkan icke ens kan göra sig gällande utöfver hela Norska rännans bredd och ännu mindre indraga någon undervattensström af Atlantervatten tvärt öfver nordliga delen af Nordsjöns platå. Huru långt den Baltiska strömmen vintertiden förmår framtränga längs Norges kust, och huruvida den vid Norska rännans mynning

visar någon tendens till klyfning såsom den gör om sommaren, veta vi icke, men äfven om någon dylik strömgren förefinnes, torde dess reaktionsverkan utåt Ishafsdjupet och Nordsjöplatån och dermed äfven dess förmåga att indraga Atlantiskt vatten i rännan vara mycket ringa. Vi hålla det derför för sannolikt, att denna ström vintertiden endast indrager från rännans östra sida och från Norska kustbanken sådant vatten, som finnes der, men om sommaren genom sin betydligt ökade bredd och mot V. riktade sidogrenar förmår indraga Atlantiskt vatten öfver norra Nordsjöplatån, hvilket inströmmar öfver rännans yttre kant, såsom alla Drache-sektionerna utvisa, samt fyller dess botten och bildar en ingående våg af 35 vatten i Skagerack.

Men det är icke blott vid rännans mynning, som ytströmmens reaktionsverkan yppar sig. Vi hafva funnit en tendens att sprida och förgrena sig hos Baltiska strömmens vattenmassor hvarje gång kustkonturen och med den äfven strömmens riktning förändras. Vi hafva påvisat tecken till en sådan förgrening i nordligaste eller nordvestliga hörnet af Skagerack, utanför Fredriksværn, och äfvenså V. om Lindesnæs och Lister. Dessa bestå deruti, att strömmens bredd på dessa brytningspunkter ökas, i det en eller flera tungformiga grenar tyckas vilja fortsätta i den gamla riktningen under det en annan del, som utgör hufvudmassan, följer kustens riktning. Den förstnämda grenen kan utbilda sig mer eller mindre, men förlorar snart sin strömhastighet, hvilken uppoffras på framkallande af reaktionsströmmar i de bredvid eller under densamma liggande lagren, hvarefter strömmens vattenmassa, som afstannat i sin rörelse, uppblandas med och förlorar sig uti det omgifvande ytlagret. På kartorna ter sig derföre hvarje sådant ställe såsom en ansvällning af strömmen (ibland äfven såsom en verklig förgrening), omgifven af mer eller mindre vidsträckta områden af blandningsvatten med utåt gradvis växande salthalt, hvilka visserligen icke tillhöra den ursprungliga strömgrenen, som här förlorar sin individualitet, men likväl uppkommit af densamma genom uppblandning med det saltare hafsvattnet omkring. Man iakttager också, att efter passerandet af hvarje sådan brytnings- eller klyfningspunkt, tilltager den Baltiska strömmen mer eller mindre i salthalt. Det tydligaste exemplet härpå är trakten utanför Fredriksværn och Langesundsfjorden, der den Baltiska strömmen, som under sitt lopp längs den Svenska kusten under vintertiden haft en salthalt af intill 30 $^0/_{00}$, ändrar sin salthalt intill 31 och deröfver, på samma gång som sin riktning och fortsätter — på kartan utmärkt med annan färg — sitt lopp mot hafvet under benämningen Norska strömmen. Vi hafva påpekat, att äfven V. om Lindesnæs och Lister en dylik förändring föregår med denna ström och antagligen äfvenledes vid Baltiska strömmens sista klyfningspunkt vid Norska rännans mynning.

En sådan punkt, der klyfning eller ansats till klyfning visar sig vid Svenska sidan af Skagerack, är trakten utanför Hållö. Det är de stora 6 till 7 eng. mil i hafvet utskjutande undervattensgrunden, hvilka utgå från Sotenäsets yttersta ögrupper i vestlig riktning, hvilka här bryta den Svenska kustströmmen och förorsaka en tydlig förökning i dess bredd, som väl markerar sig å kartan i plansch II utanför Hållö, och i samband dermed de egendomliga reaktionsfenomen, vi påpekat å sid. 59, nemligen uppträdandet af ett maximi-område af temperatur och salthalt i hafvet norr om Hållö, en formation, hvilken icke blott är inskränkt till vintern, utan äfven återfinnes i professor Ekmans sektion Hållö —Ö. Risör från sommaren 1877. Den vanliga följden, att Baltiska strömmen tilltager i

salthalt efter passerandet af hvarje sådan brytningspunkt, besannar sig äfven här, ty det är ett väl kändt förhållande, först påpekadt af F. L. Ekman 1870 och sedermera af Ackermann m. fl., att hafsvattnet utmed Bohusläns kust är saltast norr om Hållö, d. v. s. omkring Fjellbacka skärgård. Ackermann ser anledningen härtill deruti, att det inströmmande vattnet från Nordsjön här svallar upp mot Bohusläns kust. Detta är naturligtvis riktigt, men innebär ingen verklig förklaring, hvilken endast torde vara att finna uti den omständigheten, att någon del af Baltiska strömmen här, under försöket att ändra riktning, förlorar sin hastighet och kinetiska energi, hvilken öfvergår uti acceleration af de undre lagren uti deras rörelse upp mot kustbanken, hvarvid en del af dem uppblandas med den återstående kustströmmen och gör sig bemärkt genom höjning af dess salthalt. Den triangelformade ytans spets på kartan utanför Hållö å plansch II är en formation af samma art som den kil af saltare vatten, som anträffades omkring stationerna $S_{II}$ och $S_{XI}$, eller NV. om station $A_{IV}$, eller i kartan å plansch IX vid 63 breddgraden.

Vid hvarje sådan punkt föranleder den del af Baltiska strömmens vattenmassa, som förlorar sin rörelseenergi under försöket att skilja sig från kustströmmen och flyta vesterut, en inströmning i de undre lagren af vatten öfver Nordsjöplatåns botten och den Norska rännans yttre kant. Naturligtvis skall denna inströmning vara starkast under sommaren, då Baltiska strömmen är bredast och derföre har större tendens att detachera en del af sin vattenmassa vesterut, och den form, som de inströmmande djupvattenlagren antaga, är särdeles karakteristisk.[1]) Allra mest typisk visar sig emellertid reaktionsströmmen (se fig. 4A & B och 1 å pl. III) på båda sidor om Skagen vintertiden, då den framkallas af den V. om Skagen utfallande grenen af Baltiska strömmen. Denna framkallar tydligtvis en reaktionsström från mellersta Nordsjön, som öfver Norska rännans sydvestra kant tar riktningen in emot Jutska refvet, der den lyftes till så hög nivå, att den kan öfverskrida bankarne och tränga in i vestra Kattegat och Læsö ränna, åtminstone vid vissa tillfällen. En annan reaktionsström af djupvatten från mellersta Nordsjön torde indragas i Skagerack af den gren af Baltiska strömmen, som vid Lister tenderar att frigöra sig från hufvudströmmen och utsänder tungformiga grenar vesterut, se pl. IX. Inflytandet häraf torde sommartiden vara störst, men äfven om vintern ansenligt, om man får döma af de breda tungor af oceaniskt vatten, som äfven vid denna årstid sträcka sig tvärs öfver Nordsjöns yta, förande Atlantiskt vatten från Shetland in mot Skageracks mynning (se kartorna å plansch IX och X). Sålunda åstadkommer Baltiska strömmen indragning af oceaniskt vatten på bottnen i Norska rännan och Skagerack på flera ställen af sitt lopp både under sommar och vinter, dock ojemförligt mer under den förstnämda årstiden. I fall Baltiska strömmen endast vore en kustström, skulle den endast förorsaka en reaktionsström i motsatt riktning mot sin egen, som, följande Norska rännan från dess mynning ända in i Skagerack och Kattegat, skulle föra in vatten från Nordhafsbassinen och de Norska bankarne in på bottnen af Skageracks djupa bassin och Kattegats djupa ränna, alldeles som Göta elfs vatten drager in salt vatten från Kattegat långt in i sjelfva flodbädden, under den utgående ytströmmen. Nu har under vintern Baltiska strömmen — på vissa vigtiga undantag när — hufvudsakligen karakteren af en sådan kustström, och derför in-

[1]) Se Dracheprofilerna å plansch IX.

kommer under vintern hufvudsakligen vatten norrifrån af det slag vi benämnt bankvatten med salthalten 32 och 33, intill 34 $^0/_{00}$, och ansväller i volym inne i Skagerack. Denna ingående våg af bankvatten medför vigtiga följder för utvecklingen af det organiska lifvet i hafvet vid Skageracks kuster, såsom vi redan visat. Under vintern verkar detta vatten, som ifrån Norska vestkusten medför en relativt hög temperatur af öfver 3° hos 32 vattnet och 4° och deröfver hos 33 vattnet, såsom en värmekälla vid ytan af den centrala delen af Skagerack, med den påföljd vi å sid. 137 nämnt. Vid Sverges och Norges kuster omkretsas och tillika öfverlagras denna tunga af 32—33 vatten af den Baltiska ytströmmens kallare och lättare vatten, hvars bredd och tjocklek vi beskrifvit å sid. 60—61, hvilken alltså flyter fram längs Skandinaviska halföns kust liksom i en ränna, hvars botten och yttre sida utgöres af ett varmare lager af 32—33 vatten som går inåt i motsatt led mot ytströmmen drifven af dess reaktionsverkan.

På liknande sätt flyter vid motsatta sidan af Nordhafvet den Grönländska polarströmmen fram på en bädd af varmare Atlantiskt vatten, Irmingerströmmen, hvilken utan tvifvel drages in i Danmarksundet genom dess reaktion.[1]) Polarströmmen företer vissa likheter med den Baltiska strömmen, dels deruti, att den är föränderlig från vinter till sommar, dels uti analogien mellan det strömsystem som den väcker uti Atlanten och det, som Baltiska strömmen framkallar uti Nordsjön o. s. v., men det skulle föra oss för långt att här ingå på dessa analogier.

Men på våren eller rättare mot slutet af vintern, någon gång tidigast i Februari senast i April månad, ändrar sig förhållandet i Skagerack. Ifrån att vara hufvudsakligen en kustström med vissa knutpunkter, der ansats till vestliga utgreningar visa sig under vintern, svälla Baltiska strömmens vattenmassor ut till en volym, sådan att de fylla efterhand hela Kattegats och Skageracks yta. Derigenom öfvertäckas till en början först 32—33 vattnet, som under vintern utgjort ytvattnet i centrala Skagerack, med kallare vatten, och denna tidpunkt är ytterst gynsam för inträdandet af en kall period med isbildning o. s. v. mot sjelfva slutet af vintern, men efterhanden ökas det färskare vattnets massa och temperatur i Skagerack, så att det förtränger 32—33 vattnet från området och sjelf intager dess plats. Baltiska strömmen har nu svällt ut till en betydligt större bredd och eger större hastighet och har derigenom fått större benägenhet för att detachera grenar mot vester, hvilka framkalla en inströmning på djupet af saltare vatten in i Skagerack. Det vattenlager, som först påverkas af den alltmer växande strömmens reaktion, är det vidsträckta lager, som står i ytan närmast Norska rännan å Nordsjöns platåer och har en salthalt af mellan 34 och 35 $^0/_{00}$, men dernäst kommer ordningen till det Atlantiska vattnet från Shetland, som indrages öfver Nordsjöplatån och Norska rännan, så som figurerna å plansch IX visa. Sålunda komma om sommaren de undre vattenlagren (intill 34 $^0/_{00}$) att ansvälla inne uti Skagerack och bankvattnet att aflägsnas. Emellan 34 vattnets nivå och ytströmmen blir så föga plats qvar för det under vintern så mäktiga 32—33 vattnet, att man endast med stor svårighet lyckas träffa dess tunna lager med vattenhemtaren midt i Skagerack.

[1]) Se A. Hamberg: Hydrografisk-kemiska iakttagelser under den Svenska expeditionen till Grönland 1883. I. Tafl. II. Bihang till K. S. V. A:s Handl. Bd. 9. N:o 16. (1884.)

Sådan är den bild vi efter våra och andras iakttagelser kunnat uppdraga af det hydrografiska tillståndet i Skagerack och Kattegat under vinter och sommar och försökt återgifva uti kartorna II, IX, X. Den senare föreställer tillståndet i ytan under vintern 1890 (början af Mars) och är icke utlagd med färger längre än våra observationer tillåtit.

Frågar man, hvarthän allt det saltvatten tager vägen, som genom Baltiska strömmen drages in i Skagerack, så blir vårt svar, att det dels går såsom underström in i Kattegat och Östersjön, dels uppblandas med ytströmmens vatten och af den bortföres till Atlanten. Derför ökar den Baltiska strömmen altjemt sin salthalt, ju längre den kommer. Någon cirkulation af oceanvatten inom Skagerack i den mening, att dylikt vatten skulle af strömsystemet införas på området och i oförändradt skick utflyta derifrån, hafva vi icke observerat. Det är mycket möjligt, att en sådan cirkulation eger rum, men då vi icke upptäckt något spår af densamma måste vi tillsvidare antaga, att Baltiska strömmen utgör den enda väsendtliga afloppskanalen för allt det vatten, som både från öster och vester, vid ytan och underifrån, inströmmar i Skagerack och Kattegat, liksom den Grönländska polarströmmen utgör afloppet för allt det vatten som tillföres Atlantens nordliga bassin och Ishafvet.

Äfven det oceanvatten som inkommer vid bottnen af Skageracksdjupet har sitt aflopp genom Baltiska strömmen. Ty en blick på isosalinernas och isothermernas form i mellersta Skagerack (se fig. 5 och 9) visar, att här en uppstigning af salt vatten från djupet torde ega rum liknande dem, som Mohn och Tornœ lyckats upptäcka på några punkter af Nordhafvet. Midten af Skagerack är alltså om vintern sätet för icke blott ett atmosfäriskt, utan äfven ett marint tryckminimum, der saltvatten på djupet lyftes upp till högre nivå, liksom jemförelsevis varm, fuktig luft stiger uppåt från hafsytan. Detta uppstigande af vattenmassor från djupet i Skageracks centrala del står alldeles icke i strid med den thermiska cirkulation inom 35 lagret sjelf, hvarigenom afkylda vattenpartiklar sjunka till botten tvärsigenom den varmare omgifvande vattenmassan (se sid. 53).

Vi hafva med F. L. Ekman uppfattat inträngandet af det salta vattnet i Skagerack, såsom förorsakadt hufvudsakligen af det utströmmande vattnets reaktionsverkan. Förnämsta grunden för detta antagande är den omständigheten, att salt vatten inträngер öfver alla bottentrösklar och undervattensbankar, huru grunda de må vara, ända till Östersjöns innersta fördjupningar, men det finnes äfven direkta iakttagelser, som bevisa, att den Baltiska strömmen flyter fram på ett underlag af vatten, hvilket sjelf är i rörelse motsatta vägen inåt Skagerack. Det är Pommerania-expeditionen[1]) 1872 som först påvisat detta genom direkta strömmätningar utanför Lindesnæs och Bukkefjord. Vi citera följande observation:

»Als wir am 25 Juli Nachmittags bei Lindesnæs lagen war die See so durchaus ruhig dass wir auf einer Tiefe von 220 Faden ein Boot verankern und von diesem festen Punkte die Geschwindigkeit und Richtung der oberen Strömung leicht bestimmen konnten. Dieser Oberflächenstrom floss mit einer Geschwindigkeit von 108 Fuss Rheinisch per Minute oder reichlich $^1/_4$ Meile (geografisch) per Stunde in der Richtung von SO. nach NW. und hatte eine Mächtigkeit von etwa 50 Faden. Als nun der Strommesser 100 Faden tief hinabgelassen und an einer kleinen Boje schwimmend befestigt wurde bewegte er sich in der entgegensetzten Richtung des Oberstroms also von NW. nach SO. trotz des Wider-

[1]) Se Zur Physik des Meeres; die Exp. zur Unters. d. Nordsee im Sommer 1872, p. 7 & 8.

standes welchen die im oberen Strom befindliche Boje und Schnur der Bewegung entgegensetzte. Der 50 Faden mächtige Oberflächenstrom (SO.—NW.) bestand aber wie die schon citirte Beobachtung zeigt nur zum geringen Theil etwa bis 4 Faden tief aus dem stark ausgesüssten Ostseewasser dann folgte schweres aber warmes Wasser wodurch sich deutlich dieser nach NW. wie das Oberflächenwasser also aus dem Skagerack auslaufende salzreiche Strom von dem tieferen ebenfalls salzreichen aber kalten [1]) nach SO. also in das Skagerack einlaufenden Strome unterschied.»

Utanför Bukkefjord träffades vid dylik strömmätning d. 25 Juli en svag ytström, som gick åt NNW. af varmt och ganska utspädt vatten, som hade en bredd af omkr. 2 geogr. mil från kusten, och derunder en åt O. och SO. riktad motström, som vidtog redan 15—16 famnar under ytan.

I Kattegat har dr F. Trybom [2]) observerat, huru en mot den starka ytströmmen motsatt ström, eller kanske strömstilla gjorde sig gällande 5 à $7^1/_2$ Meter under ytan. Det framgår af hans berättelse, att det just är invid denna gräns, mellan de ut- och ingående vattenlagren, som drifgarnsfiskare under hösten söka hålla sina garn.

---

De två olika vattenslag, som på olika årstider ansvälla till sin volym i Skagerack, nemligen 32—33 vattnet under vintern och 34—35 vattnet under sommaren, medföra utan tvifvel vigtiga biologiska förändringar, ej blott i sjelfva Skagerack, utan ock i Kattegats och vestra Östersjöns område. Det ligger utom planen för vårt arbete och utom vår förmåga att söka utreda dessa fenomen, men vi måste fästa uppmärksamheten på, att vissa hydrografiska förändringar på ett mycket betydelsefullt sätt sammanträffa med vissa periodiska vexlingar i dessa trakters fiskfauna.

Uti afhandlingen: die Fische der Ostsee [3]) upptaga författarne, professor Möbius och Heincke, en förteckning på de marina fiskarter, som, utan att tillhöra antalet af fasta stamfiskar, likväl tillfälligtvis besöka vestra Östersjön, inkommande från Kattegat. De utgöra 32 arter, hvaraf 10 äro från nordliga haf och aldrig anträffas sydligare än till Biscayabugten, och 18 arter härstamma från sydligare trakter, t. ex. Medelhafvet och aldrig anträffas längre mot norr än polkretsen.

»Sydfiskarne», som Möbius och Heincke benämna dem, komma alltid i senare hälften af året från Juni till December, de flesta i September—Oktober. I början af året från Februari till April har man ännu aldrig iakttagit en sydfisk i vestra Östersjön (en regel, som enligt Danska zoologer äfven gäller för Kattegat, Sundet och Belterna). I Januari har man undantagsvis en enda gång vid Eckernförde fångat en dylik fisk, Conger vulgaris.

Alldeles motsatt är förhållandet med »nordfiskarne». Dessa ankomma tidigt under årets första hälft. Såsom fiskar vanda vid kallt salt vatten finna dessa gäster från nor-

---

[1]) Obs.! temperatur = 6°,1.

[2]) Se intendenten Tryboms berättelse öfver fisket i Halland 1888. Hallands Läns hushållningssällskaps handlingar 1888, p. 3.

[3]) Ber. d. Comm. z. Unters. d. Deutsche Meere 1877—1881 (II), p. 278.

den just vid årets början i vestra Östersjön de för dem mest passande förhållanden, nemligen en salthalt af ända till 20 $^{0}/_{00}$ i 10—20 Meters djup och en låg temperatur af 2°—4° C.

Dessa nordfiskar (som efter vår åsigt inkomma med bankvattnet under hösten) äro följande:

Liparis Montagui.[1])
Anarrhichus lupus.[2])
Stichæus islandicus.[3])
Gadus pollachius.[4])
Hippoglossis vulgaris.[5])
Pleuronectes microcephalus.[6])
» cynoglossus.
Gadus virens.
Lota Molva.[7])
Raja radiata.[8])

Alla dessa fiskar hafva sitt utbredningsområde vid Norges vestra och nordvestra kust, ehuru vissa af dem äfven förekomma kring Island, Spetsbergen, vid Murmanska kusten och Hvita hafvet o. s. v. Förf. yttra vidare:

»Aus den mitgetheilten Thatsachen lässt sich der wichtige Schluss ziehen, dass die gelegentlichen Besuche fremder Fische in der westlichen Ostsee *keine ganz zufälligen* Verirrungen sind sondern durch periodische Veränderungen in den physikalischen Verhältnissen des Wassers und in der Belebung desselben veranlasst werden.»

Det synes oss icke vara osannolikt att denna »periodiska förändring i vattnets fysiska egenskaper», hvarom Heincke talar, helt enkelt kan förklaras deraf, att bankvattnet från Norges kust inströmmar uti Skagerack någon gång under hösten eller början af vintern medförande dessa nordiska gäster, hvilka naturligtvis först något senare kunna uppträda i vestra Östersjön, som deremot under senare hälften af året mottager de sydländska arter, som ansvällningen af de undre vattenslagen, Nordsjö- och Atlantervattnet, under sommaren fört in i Skagerack.[9])

---

[1]) Förekommer vid Norska Finmarken och söderut till England och Irland o. s. v.
[2]) Förekommer från Öresund till nordligaste Norge och Murmanska kusten o. s. v.
[3]) Förekommer vid Norges vestkust, talrikast vid Finnmarken, äfven vid Spetsbergen och Island o. s. v.
[4]) Förekommer i nordöstra Atlanten, söder om Throndhjemsfjorden.
[5]) Förekommer i nordöstra Atlanten till England, allmän vid Beeren Island.
[6]) Förekommer från Hvita hafvet till Arcachon.
[7]) Vanliga långans utbredning torde vara känd och
[8]) Rockans äfvenså.

För dessa upplysningar hafva vi att tacka professor F. A. Smitt vid Kgl. Vetenskaps-Akademien i Stockholm.

[9]) Vi framställa denna fråga till zoologernas begrundande, ehuru vi möjligen derigenom kunna beskyllas för att hafva tagit parti uti en annan mycket debatterad och ömtålig fråga, nemligen huruvida fiskarne följa med hafsströmmarne eller förflytta sig oberoende af dem under sökandet efter föda. Vi anse för gifvet, att de små kräftdjur o. a., som utgöra denna föda »plankton» följa med rörelsen hos det vattenlager, hvari de lefva — och dermed torde äfven fiskarne följa.

Uti redogörelsen för den Danska biologiska expeditionen i Kattegat med kanonbåten Hauch förekommer en undersökning öfver Echinodermata i Kattegat af C. J. Petersen. Författaren har bemärkt, att flera echinodermer, synnerligen af arktiska former, äro mycket allmänna i vestra Kattegat, såsom i Aalborgbugten, intill sydliga delen af Læsö ränna, samt V. om Hasselön, men jemförelsevis sällsynta eller alldeles försvunna i hela det stora östliga Kattegat och på stora områden norr om Læsö. Måhända står detta i sammanhang med det förhållande vi påvisat å sid. 77, nemligen att Læsö ränna och i allmänhet den Danska banken har sitt särskilda system af ingående strömmar under vintertiden, för hvilka vi redogjort å sid. 73 o. f. Det synes oss sannolikt, att detta skall hafva inverkan på utbredningen af vissa djurformer på hafsbotten, hvilken hvad sjöborrarne beträffar synes vara mycket olika uti vestra och östra Kattegat, att döma efter tafl. 1—3 i det ofvannämda arbetet.[1])

Gullmarfjordens djupa bassin är, såsom vi nämnt på sid. 88, helt och hållet afspärrad för direkt tillträde af 35 vatten från Atlanten, under det Koster ränna, som har kommunikation med Skageracks djupa lager på större djup under ytan än Gullmaren, tidtals innehåller 35 vatten på botten. Tillfölje häraf kan man vänta att finna en fauna af mera arktisk karaktär vid Gullmarens botten än i Koster-rännan, som bör bilda en öfvergång mellan Skageracksdjupet, hvilket alltid innehåller Atlantervatten på sin botten och Gullmaren, som aldrig får något omedelbart tillflöde ifrån Atlanten. Så vidt vi veta är detta äfven i öfverensstämmelse med hittills kända förhållanden.

Docent C. Aurivillius, som haft godheten lemna oss en förteckning på de i Koster-rännan och Gullmarfjorden förekommande djupvattensformerna, anmärker dervid att medan kalk-koraller (Lophohelia) träffas i den förra, saknas kalk-koraller och kalk-alger helt och hållet i Gullmarfjorden. Måhända står detta i samband med det förhållande vi upptäckt, att bottenvattnet i denna fjord är i allmänhet utmärkt af hög kolsyrehalt, hvilken understundom kan stiga till öfver 51 cc. på litern (se sid. 89) och motsvarar ett med kolsyra nästan fullkomligt kemiskt mättadt hafsvatten.

Men den vigtigaste följden af de olika vattenslagens periodiska ansvällning i Skagerack torde vara vandringsfiskarnes uppträdande vid vissa årstider utanför våra kuster. Det är bekant, att under sommartiden makrillen och hongäddan uppträda i stim och fångas med ränndörj och drifgarn utanför Bohusläns kuster, och vi hafva ofvan påpekat, att dessa vandringsfiskars ankomst torde stå i sammanhang med ansvällandet af Nordsjövattnet i Skagerack, och att makrillen visar sig förr vid Norges sydöstra kust än vid Hållö och Måseskär.[2])

På sensommaren, i Augusti, börjar lekfärdig sill att fiskas i Kattegat. Man vet genom Tryboms, Petersens och Heinckes undersökningar, att dylik lekfärdig sill, äfvensom yngel deraf, i Augusti och September förekommer utanför och vesterom Skagen på Jutska refvet och äfven i hafvet utanför Bohusläns kust, hvarjemte lefvande rom af densamma påträffats å de stora grunden i Kattegat. Vattnet har då ännu ganska hög temperatur, ungefär 11° till 14°. Vi erinra äfven om, att fisket af kummeln (Merluccius vul-

[1]) Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauchs togter 1883—86. I. Kjöbenhavn 1889.

[2]) Äfven i södra Kattegat fiskas makrill om sommaren. Huruvida denna inträngер i Kattegat på en sydligare väg, förbi Skagen, är en öppen fråga.

garis), hvilken alltid vid Bohuslän uppträdt samtidigt med sillfiskeperioderna, på senare tid blifvit allt betydligare mot slutet af sommaren, förnämligast S. om Måseskär.

Mot slutet af hösten eller början af vintern inkommer 32 och 33 vatten af vida lägre temperatur än det vatten af samma salthalt, som fanns förrut i Skagerack. Det uppträder i Kattegat och södra Bohuslän uteslutande såsom undervattenslager och inträngер genom kusträннorna i Bohusläns vikar och fjordar, och dermed börjar det stora Bohusländska sillfisket med vad, hvilket fortfar, tills bankvattnet mot vårtiden börjar undanträngas af den alltmer växande Baltiska strömmens vattenmassor.

Sådan är — i sina allmänna drag skildrad — den årliga omvexlingen i de hydrografiska förhållandena i Skageracksområdet under närvarande tid.

IX.

# Summary of the preceding paper.

I.

## Introduction.

Enumeration of previous expeditions and investigations.

F. L. Ekman 1869.
The German expedition with the Pommerania 1871 and 1872.
G. Ekman and A. Cronander 1876.
The Norwegian expedition with the Vöringen 1876—1878.
The Swedish expedition 1877.
G. Ekman 1878 and 1879 (winter).
The German expedition with the Drache 1882.
» » » » » » 1884.

The fishing expeditions of Trybom 1888 and of Heincke with the Sophie 1889 are mentioned in part VI, p. 119.

Funds, equipment and organisation of the Swedish winter expedition in February 1890.

The hydrographic conditions of the Skagerack and Kattegat being very changeable we judged it advisable to adopt a method different from that of all previous expeditions. Our investigations were conducted simultaneously by 12 scientists, divided in parties of two or three on board five steamers, which were equipped with the best modern instruments for hydrographic work, the inventions of F. L. Ekman and T. Arwidsson.

List of members of the expedition.

The examination and analysis of the samples collected by the expedition was undertaken by the Chemical Department of the Stockholm Högskola and occupied a space of more than a year.

The chief contributions to the funds of the expedition were obtained from Baron OSKAR DICKSON, from two insurance companies in Gothenburg, viz. »The Gauthiod» and »The Ocean», and from one of the members of the expedition.

## II.

## Apparatus and methods of investigation.

ARWIDSSON's sounding-apparatus.

EKMAN's water-bottle, figs. 1 & 2, description.

PETTERSSON's vacuum-glass-tubes for collecting samples of water, and adapted for gas-analysis. Figs. 2 & 3, 4 & 7 represent the manner in which these tubes are exhausted, filled with water and transported.

Analytical method for determining the amount of nitrogen and oxygen held in solution by the samples of water. Fig. 5 represents the hermetically sealed tube *A* containing the sample, attached by a piece of india-rubber tube to the measuring tube B, which can be filled entirely with mercury from the reservoir *D*. By proper regulation of the stopcocks *z*, *y*, *x* and the reservoir *D* the operator can alternately fill the tube *B* with mercury and exhaust it. The air which adheres to the side of the tube and the glass joints is collected in the upper part of *B* and expelled through the capillary tube *z* and the funnel *t*. When a Torricellian vacuum is obtained in *B*, the upper elongated part of *A* is broken by pressure on the india-rubber tube and the gases are expelled by boiling the water in *A* and *F*. This operation takes half an hour. The volume of the nitrogen and oxygen contained in the sample is measured, after the carbonic acid has been absorbed by a portion of alkali, which is admitted into the tube *B* from the funnel *t* by opening the stopcock *z*. During this operation *y* is shut and *B* communicates by means of the stopcock *x* with the reservoir *C*, which contains distilled water. Finally the oxygen is absorbed by pyrogallic acid and the remaining volume of pure nitrogen is measured in *B*.

For further particulars see the description on page 16 and the paper: »Methode zur volumetrischen Bestimmung der im Wasser gelösten Gase», von O. PETTERSSON. Berichte d. D. Chem. Gesells. 1889, p. 1434.

In order to determine the total amount of carbonic acid in seawater it is necessary to analyse a special sample in the manner represented in fig. 6 and described on page 17 and in the paper: »Kohlensäurebestimmungsmethode», von O. PETTERSSON. Berichte d. D. Chem. Ges. 1890, p. 1402.

Of course some part of the carbonic acid is expelled by the operations above described, but the total amount cannot be obtained without assiduously boiling the sample of water with hydrochloric or sulphuric acid under greatly reduced pressure. But as the addition of acid would interfere with the oxygen-determination, the idea of combining the analysis of all the gaseous matters contained in water in one single operation must be

abandoned. The volume of the sample was ascertained by filling the tube with distilled water to a certain mark and measuring its capacity after the experiment.

The amount of halogens in the seawater was ascertained by careful titration with silver-nitrate ($^1/_5$ solution), with chromate of potassium as indicator. The amount of salt was calculated by application of F. L. EKMAN's coefficient.

The temperature-soundings were taken partly with Negretti and Zambra's deep sea thermometers, which were adapted to the water-bottle in the manner shown in fig. 2, partly by EKMAN's isolating water-bottle.

III—VIII.

## Results and observations of the expedition 1890.

The map on pl. I shews the depths of the Skagerack and Kattegat and the position of the principal stations where temperature-soundings were made and samples of water collected from the layers at various depths.

The hydrographic stations on the line Gothenburg—Hamburg are marked by the letter *H* and the observations made will be found on page 28—29. Likewise the stations on the route Gothenburg—Christiansand—Bergen are marked C (see page 32, 33, 34); on the line Gothenburg—Hållö—Öster-Risör marked S (see p. 40, 41, 42); between the Swedish coast at Fjellbacka and Fredriksværn and thence to Strömstad and along the coast marked *A* (see p. 56, 57, 58); and across the Kattegat from Gothenburg to Fredrikshavn and thence round Læsö to Varberg marked G (p. 65, 66).

Thus, for instance, $C_{III}$ denotes the third station on the line between Gothenburg and Christiansand etc.

The hydrographic constitution of the sea from the surface to the bottom with regard to temperature and salinity in different parts of the Skagerack and Kattegat is graphically represented on plates III—VIII by sections taken along the principal lines of investigation, thus:

Plate III, section 1, Skagen—Christiansand.
» 2, Gothenburg—Fredrikshavn.
» 3, S. of Læsö—Varberg.
» 4A, from the lightship of Skagen to the lightship of Læsö Rende, Febr. 10, 1890.
» 4B from the lightship of Skagen to the lightship of Læsö Rende, Febr. 13 & 14, 1890.

Plate IV, section 5, Gothenburg—Ö. Risör.
» 6, from station $S_{III}$ to the Swedish coast.
» 6A, part of the same line represented on a larger scale: entrance to Stigfjord.
» 6B, entrance to Stigfjord six months later in July 1890.
» 6C, entrance to Stigfjord in February 1891.

Plate V, section 7, Fjellbacka—Fredriksværn.
» 8, Fredriksværn—Strömstad.
F. L. EKMAN's section, Koster—Fredriksværn from July 1877.
» » » » Hållö—Ö. Risör from July 1877.
section 9, Hållö—Öster-Risör Feb. 1890.
Plate VI, section 10A, The Gullmarefjord in Feb. 1890.
» 10B, » » » June & July 1890.
Plate VII, » 10C, » » » August 1890.
» 10D, » » » February 1891.
Plate VIII, G. EKMAN's section, Skagen—Vinga from June 1876.
» » » Skagen—Pater Noster from June 1876.
F. L. EKMAN's section, along the estuary of the river Göta Elf from Aug. 1875.
Section 11, our section along the estuary of Göta Elf Feb. 1890.

In all these sections the isosalinic lines denoting a saltness of 35 $^0/_{00}$, 34 $^0/_{00}$, 33 $^0/_{00}$ etc. are drawn blue and the isothermic lines or lines of equal temperature are red.

The state of the superficial strata is represented on the three maps in plate II, IX and X.

The salinity of the surface-water in the different parts of the North Sea, the Skagerack and the Kattegat is represented by blue, green, and yellow (see the index of colours on pl. IX). The sections 1—3 on plate IX represent the saltness in the deeper strata of the North Sea according to the observations of the Drache-expedition in the summers of 1882 and 1884. Figs 4 and 5 are identical with our sections from Feb. 1890 (1 on pl. III and 9 on plate V) and fig. 6 with F. L. EKMAN's section between Hållö—Ö. Risör in July 1877 (see pl. V). Fig. 7 is a section made by G. EKMAN and A. CRONANDER from Fredriksværn to the Skaw in June 1876. The coloration of the deep strata in section 1—7 shews the same scale of saltness as that of the maps. The maps in plate IX and plate X represent the relation of the waters of the Baltic stream in summer (plate IX) and in winter, i. e. February and March (plate X) to the surrounding saltwater of the Atlantic and the North Sea.

Plate II is a map of the Skagerack and Kattegat, on which the saltness of the surface water is represented by the same colours as in plates IX and X. It must be expressly noted that this map represents the state of the surface from Feb. 13—19, 1890.

The reader will easily realise the hydrographic conditions which prevailed during the time of the expedition, if he compare the sections on plates III—VIII with the position of the stations as given on the map in pl. I and the coloured areas on the maps and sections in pl. II, IX and X.

It will be seen from section 1 on plate III, which follows a line crossing the entrance to the Skagerack from the Skaw to Christiansand that the water strata of different saltness, which are represented by six different colours in maps IX and II, are superposed upon each other in the basin of the Skagerack. A closer inspection of section 1 shows that the limits of temperature represented by the isothermic (red) lines almost coincide with the limits of saltness (isosalinic or blue lines).

The chief part of the water of 35 $^0/_{00}$ saltness, excepting the bottom-layers, has a temperature above 6° C.

The isosalinic line 34 $^0/_{00}$ is enclosed between the isotherms 6° and 5°.
» » » 33 $^0/_{00}$ follows the isotherm of 4°.
» » » 32 $^0/_{00}$ » » » » 3°.

This, with very little modification, will also be found to hold good for the following section 9 on plate V. Thus a certain amount of saltness in every stratum of water corresponds to a certain temperature in winter time. This suggests the idea that the waters which meet and overlap each other in the Skagerack and which we have represented by blue, green etc. may have their origin in different parts of the sea. This is in fact the case, as we have proved by a number of facts.

We distinguish in the first place between waters entering and flowing out from the Skagerack. We consider all kinds of water with a saltness exceeding 32 $^0/_{00}$ to belong to the first class. Waters of less salinity than 30 $^0/_{00}$ (yellow in the maps) or containing between 30 and 32 $^0/_{00}$ (greenish-yellow in plate II, IX, X) belong to the Baltic current which as a coast-stream on the eastern side of the Skagerack attains (in the winter) a maximum salinity of 29—30 $^0/_{00}$, but increases to as much as 31 or 32 $^0/_{00}$ on its course along the northern and western coasts of the Skagerack. In section 1 on plate III the thin strata at the right side (Skagen) of the figure represent the waters of the outflowing Baltic current, which, as is shewn in plate II despatches a part of its water in a westerly direction after having passed the point of the Skaw, while the water-stratum at the surface of less than 32 $^0/_{00}$ salinity next to the Norwegian coast represents the Baltic current as it is about to leave the region of the Skagerack under the name of the Norwegian current. All the other waters represented in fig. 4 on plate IX by blue and green come from without and flow into the Skagerack. We are justified in making the distinction between inflowing and outflowing waters at the limit of 32 $^0/_{00}$ salt (in the winter), because the observations made on board the lightship outside the shoals at the point of the Skaw during the first part of the month of February 1890 show an amount of saltness exceeding 30 $^0/_{00}$ in connection with inflowing and less than 29—30 $^0/_{00}$ in connection with outflowing currents. Beside we found the water at the surface at stations $S_{IX}$ and $S_X$, which was in rapid movement towards the SW., to contain between 30 and 32 $^0/_{00}$ salt.

We will first consider the outflowing waters, which we denote by the name of the Baltic stream, because it has its origin in the Baltic Sea. We have tried to trace its course along the Scandinavian coast in summer on plate IX and in winter (February) in plate X after observations actually made.

As may be expected it reaches much farther northwards and carries a far greater mass of water in summer than in winter. Besides these changes, which are occasioned by the alteration of the seasons, it is probably liable to periodic variations caused by years of greater or less rainfall in northern Europe. In the summer the whole surface of the Skagerack is covered by its waters (see plate IX); in the winter it is reduced chiefly to a coaststream along the Swedish and Norwegian coast, which however at some places, especially where the contour of the shore obliges the stream to alter its direction, shows a marked tendency to split up in two parts and send off side currents in a westerly di-

rection. Wi have found such points of divergence in the current at the entrance to the Kattegat: off Hållö on the Swedish coast; south of Fredriksværn, and W. of Lindesnæs and Lister. The last and most remarkable point of divergence in the Baltic stream (at least in the summer)[1]) seems to be at the 62nd and the 63rd parallels on the Norwegian coast off Cape Stadt, where the Norwegian channel opens into the deep basin of the northern Atlantic in a manner very much resembling the embouchure of the deep channel of the Kattegat into the basin of the Skagerack.

The splitting of the Baltic stream into one westerly and one easterly branch, which according to our observations took place at the mouth of the Kattegat from the 12th to the 13 of February (see plate II) has also very much resemblance to the singular formation of the surface waters, in the summer, represented on plate IX (after Herr TORNŒS' chart in part III (Chemistry) of the reports of the Norwegian North-Atlantic expedition 1876—78), at Lat. 62°—64° W. of Norway. At every such place that part of the stream which turns westward soon loses itself in the surrounding sea and gives birth to a series of water-strata of increasing saltness owing to mixture with the surrounding seawater, while the remaining eastern part of the stream shows a tendency to increase in saltness. Besides another phenomenon of still greater importance takes place. That part of the original stream which disappears after turning to the West also loses its velocity and energy of motion. This is transferred into work i. e. into under-currents and side-currents of that kind which F. L. EKMAN observed at the estuary of Göta Elf. On plate VIII we have traced two diagrams representing a section along the estuary of that river from the town of Gothenburg to the outer part of the Dana fjord. The upper figure shows the state of things in July 1876, when EKMAN first investigated this matter, the second section 11 shows the results of our investigations in February 1891. On both occasions there was found to be an undercurrent of salt water from the open sea entering the river below the outflowing fresh water. EKMAN has shewn that this will always be the case where fresher water flows out into a part of the ocean. The lower side of the outflowing body of fresh water compels, by means of friction, the adjoining layer of seawater to partake of its motion and in order to replace those particles which are carried away and mixed up with the overlapping fresh water-stratum a new supply of salt water rises from the depth and moves inwards and upwards in the opposite direction to that of the upper current. These undercurrents EKMAN named *reaction streams*. The *vis movendi* of such a current is the kinetic energy stored up in the waters of the upper layers, which gradually disappears as they proceed farther out into the open sea and is transformed into movement of the deeper water-strata in the opposite direction.

We had the opportunity of studying the effect of the western branch of the Baltic stream N. of the Skaw in producing reaction-currents from the depths of the Skagerack. In order to explain this we must dwell a little upon the atmospheric conditions which prevailed at the beginning of February 1890. After a stormy period of westerly winds at the close of January and the first days of February, an anticyclonic maximum was established over the Scandinavian peninsula about the 8th of February accompanied by

[1]) Since we do not know how far to the north the outlying branches of the Baltic current reach in the winter.

fair weather and gentle winds from the East. The previous westerly winds had compelled the Baltic stream to keep close to the Swedish coast and had filled the western part of the Kattegat with inflowing water of 32 and 33 ‰ from the Skagerack. But now the Baltic stream under the influence of the easterly wind and of the pressure of the water stored up in the Baltic and the southern part of the Kattegat began to spread rapidly westward beyond the Skaw, overlapping the salter water in the Skagerack, thus producing the formation of a thin superficial layer stretching far to the West, which we have represented as a branch in yellow on the map in plate II.

Day by day almost from hour to hour we studied the progress of this branch of the Baltic stream by comparing our own observations with those of the Danish lightships at the Skaw, Læsö Rende and Trindelen (p. 70 and following).

The tendency to cleavage in the Baltic stream appears in our section 2 on plate III in the deeper strata of salt water in the Kattegat, which rise in the midst of it like a wall towards the surface and thus form two channels for the outflowing Baltic water. At the surface however it first appears outside the Kattegat as far to the North as Station $S_{II}$ (see pl. I), where a wedge-shaped tongue of salt water appears between the two branches of the Baltic stream. We will now follow the effects of the western branch upon the deeper strata inside and outside the Skaw. By the eastern coast of Denmark it produced an inflowing under-current from the Skagerack entering the Læsö channel and filling its bottom with a thin rivulet reaching 34 ‰ in saltness, until the 10th of February (see section 4A plate III), when it was expelled again as the Baltic stream increased in thickness and left no place for the reaction-current, the Læsö channel being very shallow (see the state of things on Feb. 13 and 14 represented in 4B on the same plate). Sections 4A and B very much resemble the two sections of the estuary of Göta Elf on plate VIII (see p. 74, 75).

On the outside W. of the Skaw the effect of the outflowing current was to draw water from the depths of the Skagerack basin or inner part of the Norwegian channel over the Danish bank where the saltness and temperature at the bottom increased steadily until the 28th of February, when 35 ‰ salt is observed in the bottom water indicating that oceanwater from the deepest stratum in the Skagerack has reached the height of the reef of the Skaw, i. e. 40 mètres, propelled by the reactive force of the surface current.

The formation of the isosalines 35, 34 etc. in section 1, plate III is, if not altogether, at least partly, due to the moving force of superficial stratum of Baltic water represented in the figure by the isosalines 27—30 ‰.

Judging from the effect produced upon the deep water by the western branch of the Baltic stream, which had been in action not more than a week, we can scarcely overrate (p. 72) the amount of energy stored up in the thin surface currents sweeping along the coasts of Sweden and Norway whenever it is made available in producing reaction-streams. But the action of the Baltic current upon the deep strata in the Skagerack and the North Sea must be very different in summer and in winter. Therefore the hydrographic condition of the Skagerack will be liable to periodic changes with the seasons. Of this the sections from Hållö to Ö. Risör made by Ekman in July and by us in February (see plate V) give very striking proof.

The following observations will serve to indicate the principal differences between winter and summer.

*A.* The uppermost layer of inflowing water which has from 32 to 34 $^0/_{00}$ salt covers the surface of the central part of the Skagerack in wintertime. In plate II this kind of water is marked green (32 $^0/_{00}$ and 33 $^0/_{00}$ water) and extends like a broad band from the west coast of Norway into the large central part of the Skagerack. Its thickness can be judged from section 1, plate III; section 5, plate IV; section 9, plate V, and fig. 5, plate IX.

In July, as will be seen from EKMAN's section in plate V, and fig. 6 plate IX, this layer of 32 & 33 water is largely replaced by fresher water from the Baltic stream. The remainder is reduced to so thin a layer that it does not measure more than 2 or 3 mètres in the middle of the Skagerack (see $S_{VII}$ and $F_{III}$, section 9, plate V). In the vicinity of the coasts it increases considerably in thickness but will still be found very thin compared to its volume in the winter. Thus water of 32 & 33 $^0/_{00}$ saltness enters into the Skagerack at some time in the course of the autumn or at the close of the year and is expelled again, at least to a great part, in the spring by the increasing outflow from the Baltic. This kind of water, containing from about 32 to 34 $^0/_{00}$ of salt, we have denominated 'bank-water' because it is found outside the Skagerack on the Danish and Norwegian submarine banks (see plate IX). It has a temperature in February of from 3° to 5° C., that of the 32 water being somewhat above 3° and that of the 33 water above 4°. Thus in the midst of the winter the broad central part of the Skagerack has a surface temperature of more than 3° or 4° C. while the temperature of the Baltic stream along the coast is not more than 1° or 2° C. and that of the coast is under zero. This has important meteorological consequences to the climate of the Scandinavian peninsula, as may be seen from the lines of equal temperature on meteorological charts. Another effect of this singular distribution of temperature in the Skagerack is to promote cyclonic disturbances of the atmosphere.

This source of heat disappears as a rule at the close of February or in March, but sometimes even in January, because the increasing Baltic stream then covers the heavier and warmer bank-water with fresher and colder water. Therefore the coldest season of the year in Bohuslän ordinarily falls in the last weeks of February or in March. The hitherto unsettled weather then gives place to a period of cold with calms or gentle winds from the E., SE. or NE., as a barometric maximum sets in over Scandinavia. Under the influence of the atmospheric cold the surface temperature of the Baltic stream then sinks below zero until it reaches the freezing point of the water. Chapter VI contains a description of the hydrographic conditions of the Skagerack during the winter of 1879. In plate X, fig. 1 represents a section along the coast of Bohuslän in December 1878 and figs. 2, and 3, the same section in January 1879. After a stormy period in December and the beginning of January cold weather with SE. winds set in from the 13th of January. The Baltic stream began to gain in strength, sending wedge-shaped tongues of fresh and cold water northwards along the Swedish coast with a velocity of about 13 miles in 24 hours. The temperature of every water-stratum sunk rapidly under the influence of the atmospheric cold and when it happened that such a layer of water, which has been cooled

to the lowest temperature it could endure without freezing, was overlapped by another of fresher water, ice of that kind called 'pancake-ice' by Scoresby and known as 'bottom-ice' in Bohuslän, formed between the layers and rose to the surface, covering the sea for miles with a thick mass of lumps and cakes of ice. On figs. 2 and 3 plate X the gradual progress of the outlying branches of the Baltic stream from the 17th to the 23rd of January may be followed.

Three days later the sea off Väderöbod was entirely covered with bottom-ice, which however was *not* formed at the bottom, where a remnant of salt water of 32 or 33 ‰ still remained with a temperature of + 3° or + 4°. The ice was in fact given off by some intervening layer of less saltness (27—28 ‰). There was also another remarkable circumstance in connection with this phenomenon.

At the beginning of January 1879 the strong NE. winds diverted the Baltic stream from the coast westward and salt water of 32 & 33 ‰ with a temperature of 3° or 4° C. (i. e. the 'bankwater') penetrated from the central part of the Skagerack into the fjords of Bohuslän N. and E. of Väderö.

With this water the herring approached the coast. Again simultaneously with the invasion of the fresh water, which began on the 13th of January in the southern part of Bohuslän and reached Väderö on the 15th, the herring-fishery ceased.

*B.* The next layer of inflowing water of from 34 to 35 ‰ salt we have called North Sea-water, because it fills a great part of the North Sea in winter and in summer as may be seen from the charts in plates IX and X where it is marked light blue. This water is also subject to periodical changes with the seasons. In spring or summer when the Baltic current to a great extent sweeps the 'bank-water' away from the Skagerack the underlying stratum of 34 or North Sea-water swells in volume and reaches a higher level. On plate V Ekman's section from Hållö to Ö. Risör shows that the isosalinic lines slope more gradually in the direction of the coast in July than in February (see section 9). Water from 34 to 35 ‰ salt then approaches nearer to the Swedish coast and enters channels and fjords from which it is totally excluded in the winter. Thus the periodical influx of the North Sea-water into the Skagerack causes important changes in the deep coast-channels and fjords of Bohuslän. One of those fjords, the Gullmare-fjord, we have studied closely for a period of a year, from February 1890 to February 1891. Plates VI and VII contain a graphic representation of its hydrographic conditions (10A in February, 10B in June and July, 10C in August 1890, and 10D in February 1891, see p. 88—99).

In February 1890 the isosaline of 34 ‰ was intercepted by the submariné ridge at the mouth of the fjord. Consequently the water of 34 ‰ in the deep basin of the fjord was cut off from communication with the corresponding water-stratum in the open sea. How long it had remained so is unknown. We found this water singularly deficient in oxygen, the liter not containing more than about 1,8 cc. while the carbonic acid reached the unusually great amount of 50,5 to 51,5 cc. We consider this alteration in the composition of the gaseous constituents in seawater to be due to the influence of organic life. In June the same year the foul water was displaced by a fresh influx of 34 water. In section 10B the line of 34 ‰ reaches over the bar indicating that a new supply of water enters into the fjord. Numerous analyses of the gases contained in this water gave about

4—5 cc. in the liter or 24—26 % oxygen. The carbonic acid did not exceed 49—50 cc. The new water had a considerably higher temperature and contained a trifle more salt than the former. Consequently there can be no doubt that the bottom-water of the Gullmarefjord had been renewed between February and June. On the 28th of August the communication between the water of 34 $^0/_{00}$ salt inside and outside the fjord was again interrupted (see section 10C on plate VII). In February 1891 we found on inspection the state of the deep layers of the fjord unaltered (see section 10D). The water of 34 $^0/_{00}$ had withdrawn from the coast so far that we could not find it 7 miles off the mouth of the fjord at 75 Meters.

Thus we found the hydrographic conditions in the Gullmarefjord widely different in February 1891 from those of the preceding winter. Instead of foul water with only 12 % oxygen and a temperature at the bottom of 4°,2 we found in 1891 24 % oxygen and a bottom-temperature of 7° C. The effect of this upon the fishery was very remarkable. In 1890 and a couple of years before the fishing had been poor, but this winter the capture of large codfish was extremely rich — richer than anybody could remember.

Another fjord, the Stigfjord in Bohuslän, we found also to be liable to changes with the seasons (see sections 6, A, B, C plate V), but on account of the small depth of the bar the 34 water is entirely prevented from entering the fjord, and 'bank-water' of 32 & 33 $^0/_{00}$ here acts the same part as the North Sea-water of 34 $^0/_{00}$ in the case of the Gullmarefjord.

The layer of 34-water in the Skagerack has another important property. Its temperature changes in the opposite order to that of the seasons. In summer it is the coldest, in winter the warmest water-stratum in the Skagerack. The minimum in July is very conspicuous in EKMAN's section on plate VIII and likewise the winter maximum in section 9. The relation of these maxima and minima to the bottom-temperature 5° C. of the Skagerack is mentioned on page 51, 52, 53.

Water of 34 $^0/_{00}$ is found at the surface only at the entrance to the Skagerack. As an undercurrent it flows into all the deeper fjords of the Skagerack, the Christianiafjord, the Koster channel, the Gullmarefjord and also into the deep channel of the Kattegat.

*C.* The deepest water-stratum in the Skagerack has more than 35 $^0/_{00}$ of salt, which is an infallible proof of its oceanic (Atlantic) origin. It flows into the deep Norwegian channel across the N. plateau of the North Sea and arrives in an almost unaltered state in the basin of the Skagerack.

The distribution of this water at the surface of the North Sea in winter and in summer is seen from the maps (plates IX and X). The limits of the 35 water are naturally changeable. Thus we found in March 1890 and in February 1891 not more than 34 $^0/_{00}$ water around the N. and W. coast of Scotland. But in March 1891 the salinity of the water in the Minch and between the Orkneys and Scotland was nowhere less than 35 $^0/_{00}$. From both sides of the Shetland islands a tongue of Atlantic water stretches in a SE. direction across the North Sea towards the entrance of the Skagerack. At the western edge of the Norwegian channel it is overlapped by lighter waters as is shown in figs. 1, 2,

3 (plate IX), in which (after the observations of the Drache-expedition) we have marked the Atlantic water deep blue.

From the deep basin of the Skagerack it flows (occasionally) into the Koster-channel and the Christianiafjord but cannot surmount the ridge of the Gullmarefjord. Whether it enters the deep channel of the Kattegat or not, is an open question. Hitherto there are no certain observations indicating the existence of water of so high salinity as 35 $^0/_{00}$ in the Kattegat. If we may judge from a comparison between F. L. Ekman's observations in 1869 and 1877 and our own in 1890 an alteration seems to have occurred with regard to the quality and quantity of the Atlantic water in the basin of the Skagerack. Fifteen or twenty years ago the ocean-water in the Skagerack seems to have been a trifle salter and (possibly) warmer, and to have attained a higher level than it does at present. The most prominent feature in the hydrography of the Skagerack, viz. the alternate influx of 32—33-water in winter and 34—35-water in summer we believe to be an effect of the alterations in the Baltic stream with the seasons. In winter when it is reduced merely to a coaststream it exercises its reactive force principally upon the nearest layer of water, which is the 'bank-water' of 32 and 33 $^0/_{00}$. In summer the increasing mass of the Baltic stream spreads farther to the West and draws water of higher saltness from the North Sea into the Skagerack and Kattegat.

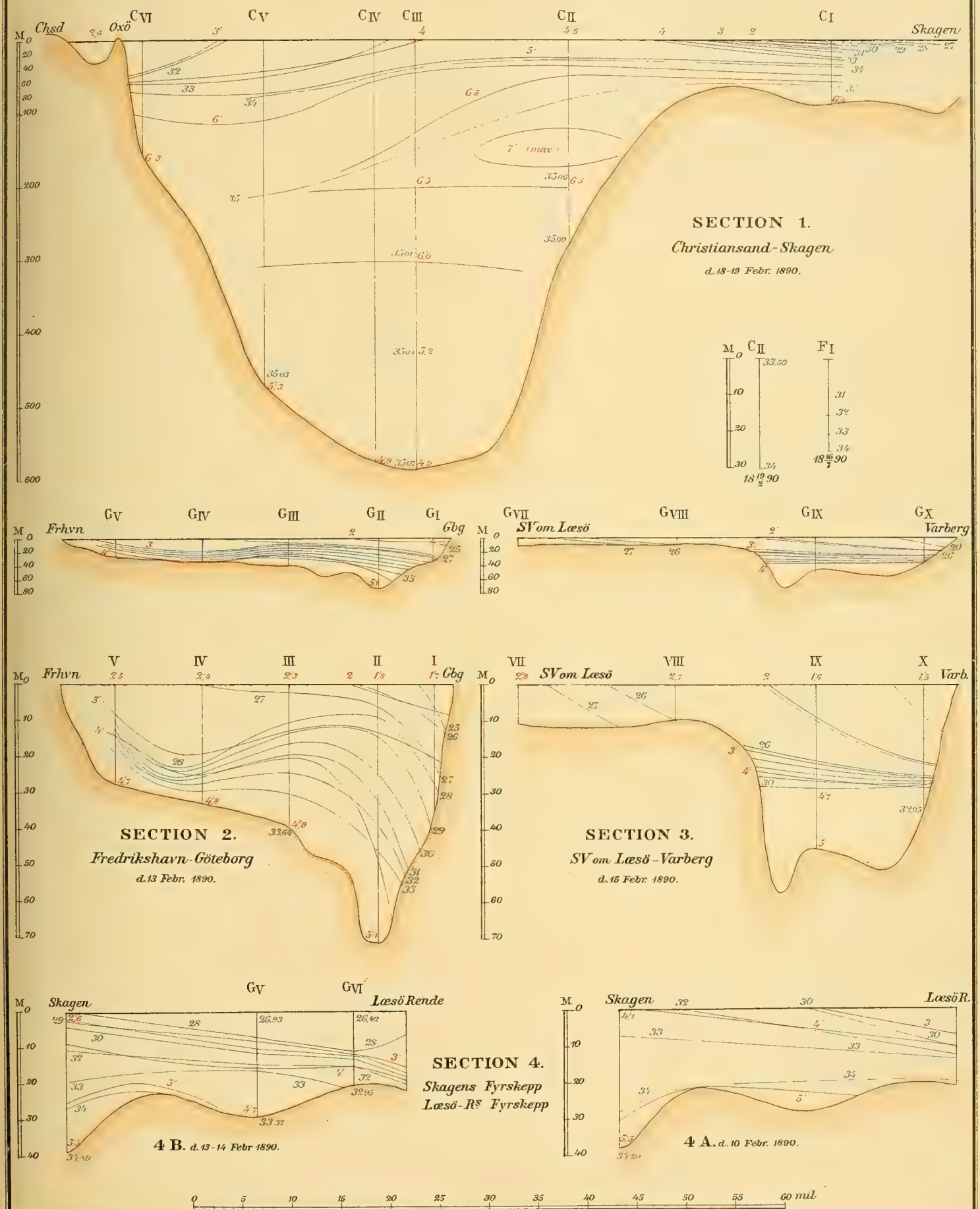
To these periodic changes in the nature of the inflowing water are due important consequences with regard to the fish-fauna not only of the Skagerack and Kattegat, but also, as we have tried to show on pages 147—150, of the western part of the Baltic. Some migratory fishes, as, for instance, the mackerel and the garfish, follow the Atlantic and the North Sea water, others, as the winter-herring, appear in the fjords of Bohuslän at the same season as the 'bank-water' sets in, and — as far as our observations go — seem to disappear with it.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

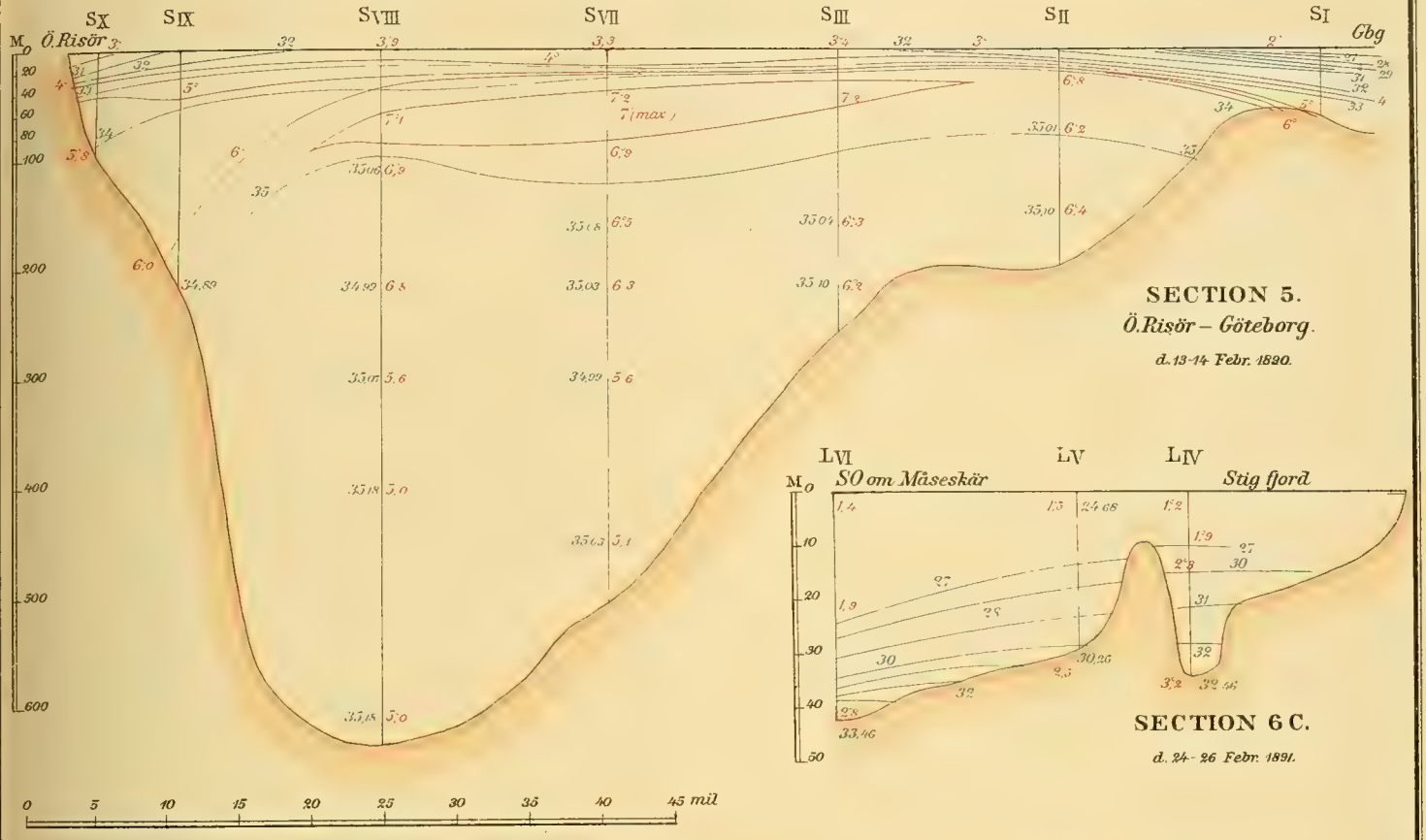

I. Inledning ..... sid. 3.
II. Expeditionens arbetsmethoder ..... » 12.
A. Bestämning af syre och qväfve ..... » 15.
B. Bestämning af kolsyra i hafsvatten ..... » 17.
III. Observationerna under vinterexpeditionen 1890 ..... » 26.
Observationerna å linien Göteborg—Hamburg ..... 27.
» » » Göteborg—Christiansand—Bergen ..... » 31.
» » » Göteborg—Hållö—Ö. Risör ..... » 40.
» » » Väderöar—Frederiksvärn—Koster ..... » 55.
» » » Göteborg—Frederikshavn—Varberg ..... » 65.
IV. Ytvattensobservationer i Nordsjön och Atlanten ..... » 81.
V. Tillståndet i de Svenska fjordarne ..... » 88.
VI. Tillståndet invid Norska och Svenska kusten samt i kusträннorna ..... » 105.
Tillståndet i Skagerack under sillfisketiden ..... » 113.
Isår i Bohuslänska skärgården ..... » 120.
VII. Gasanalyser å hafsvatten ..... » 123.
VIII. Öfversigt ..... » 131.
IX. Summary of the preceding ..... » 151.

Luth. W. Schlachter, Stockholm

Vatten af 35‰ salthalt
Lysekil
Lysekil
Fredrikshamn
Strömstad
Koster
Hvitö
Mjeskeen
Skagen
Tinga
Fredrikshavn
Brändelen
Læsø
Læsø Rende
Hanstholmen



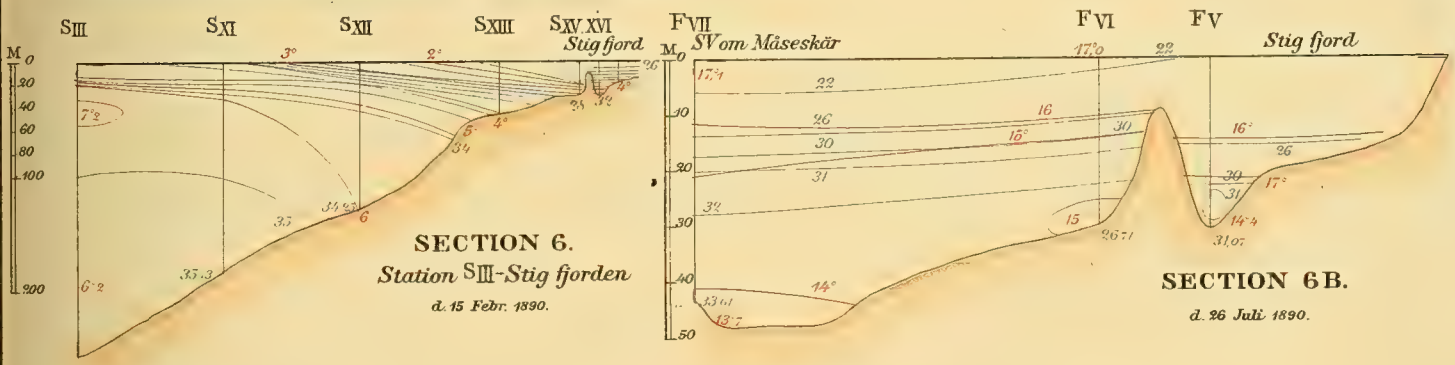

Lith. W. Schlachter, Stockholm.




**SECTION 5.**
*Ö.Risör – Göteborg.*
*d. 13-14 Febr. 1890.*

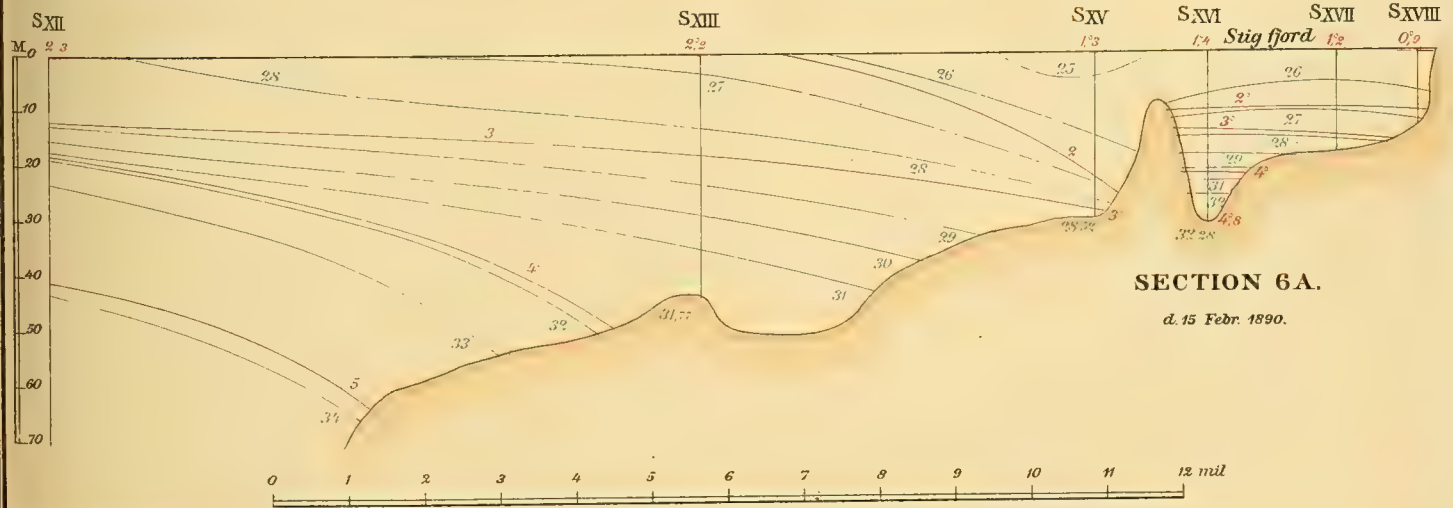



**SECTION 6 C.**
*d. 24-26 Febr. 1891.*



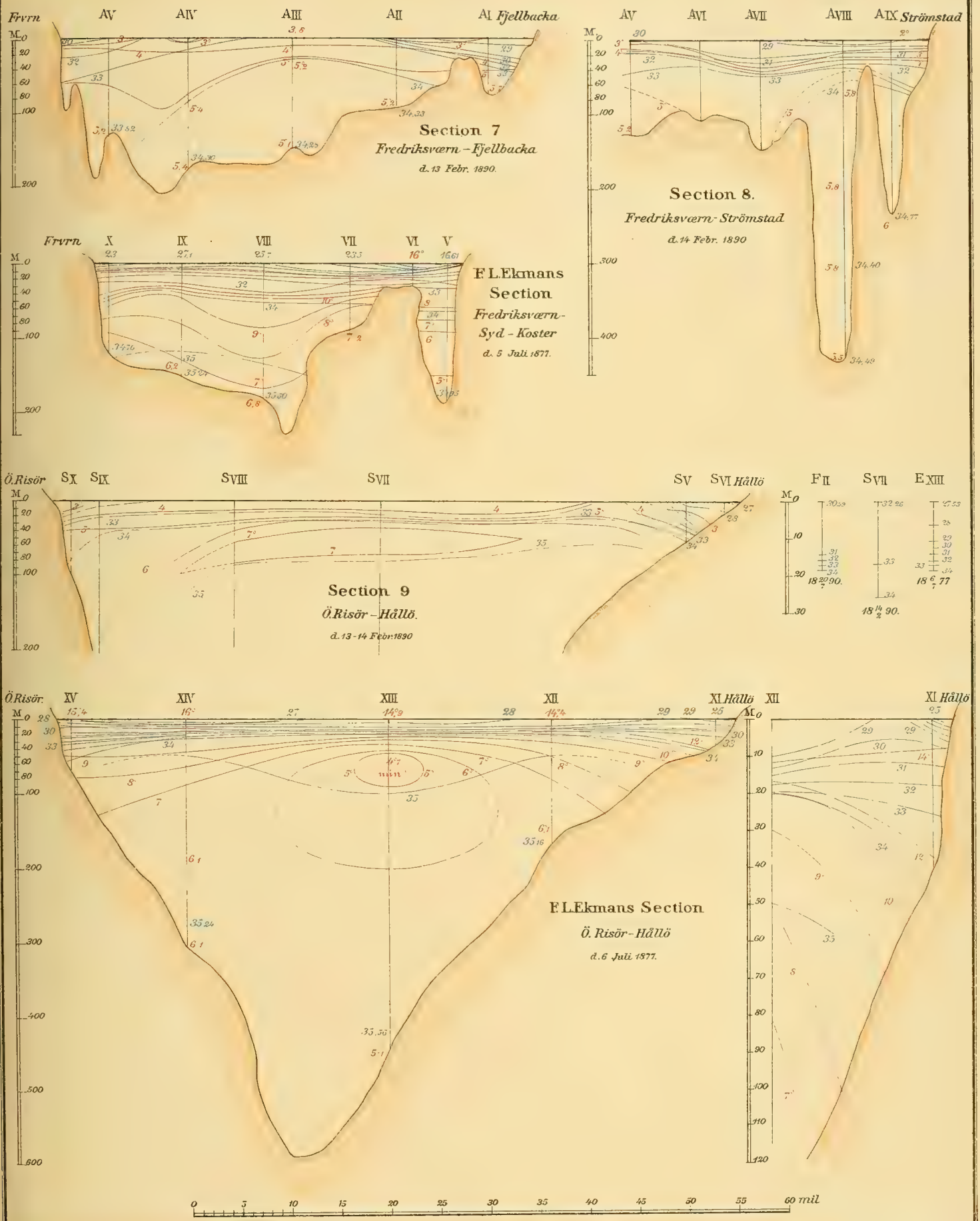

**SECTION 6.**
*Station SIII-Stig fjorden*
*d. 15 Febr. 1890.*

**SECTION 6B.**
*d. 26 Juli 1890.*

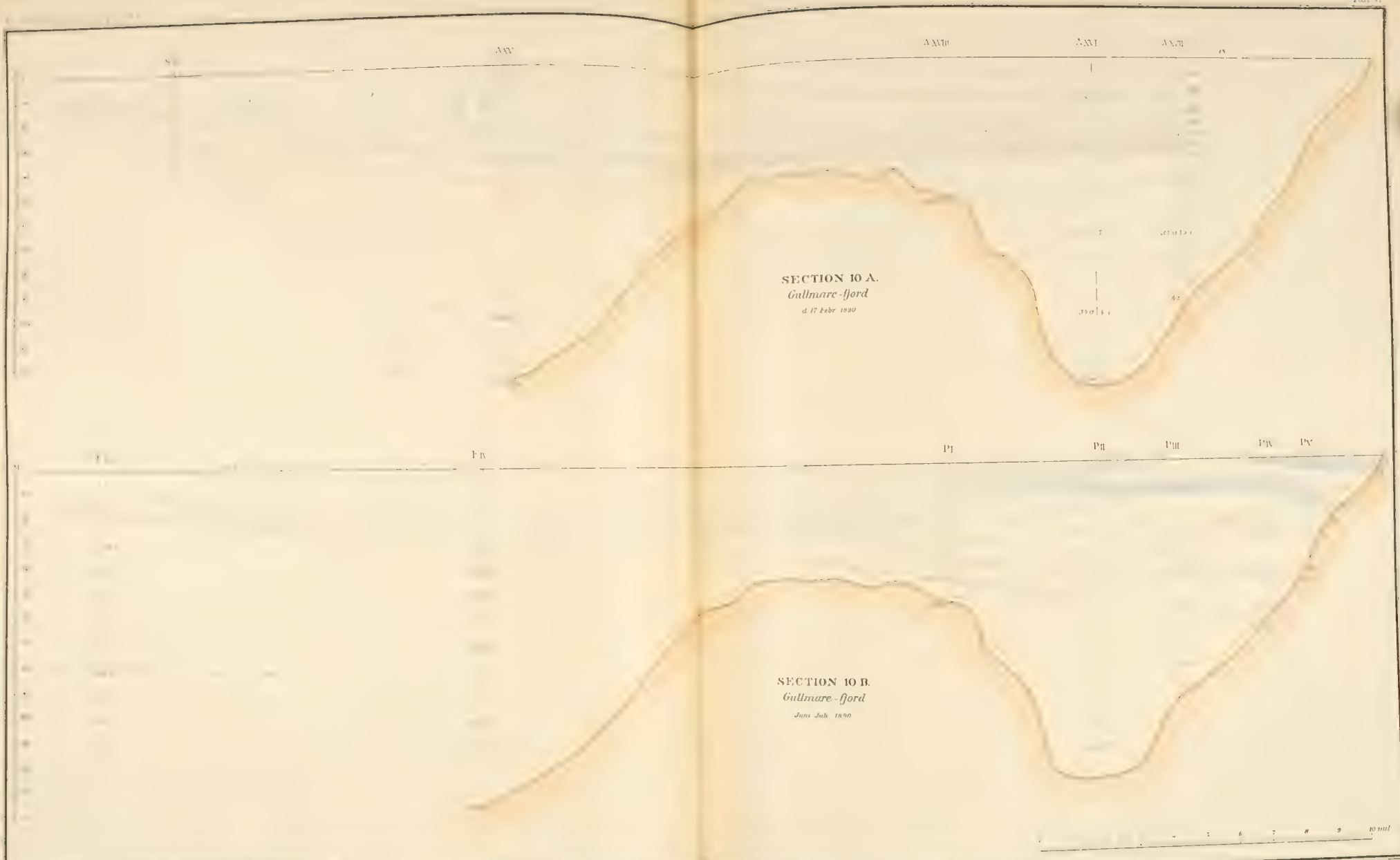


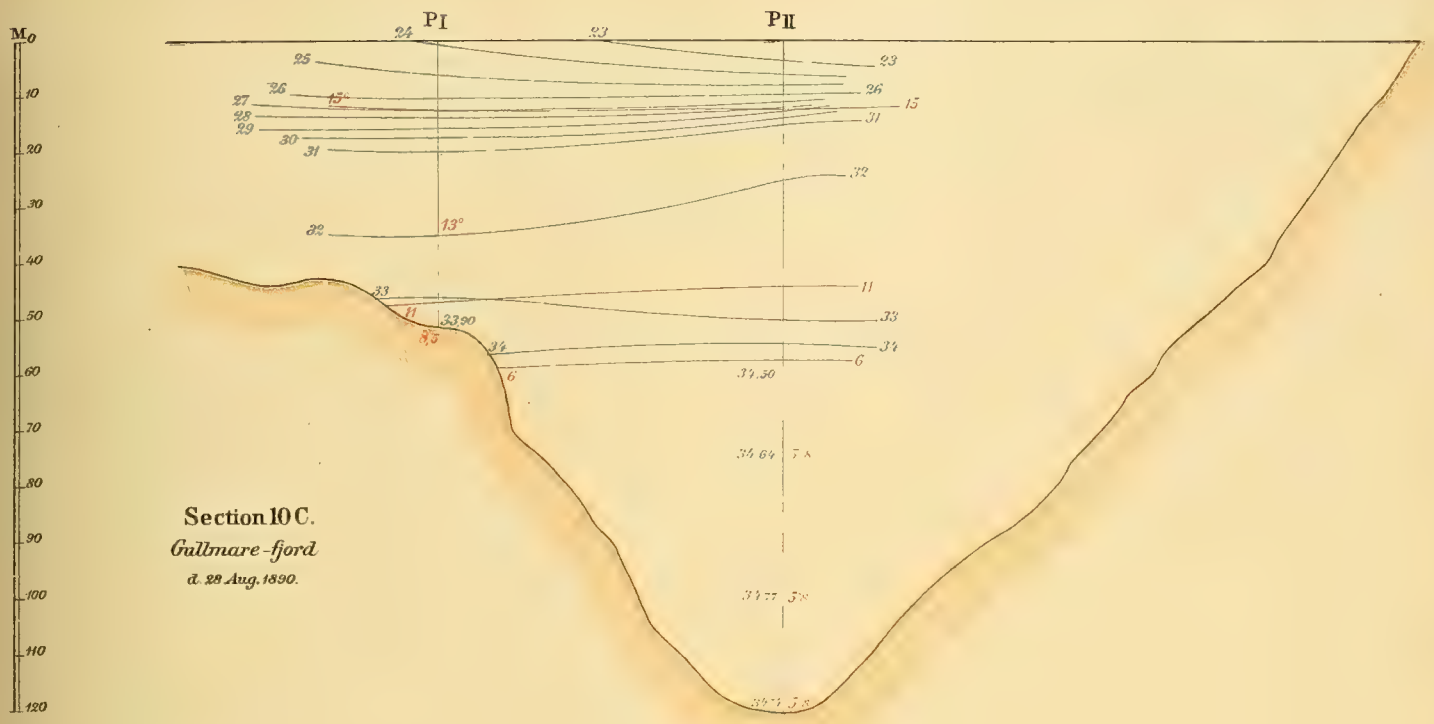

**SECTION 6A.**
*d. 15 Febr. 1890.*

Lith. W. Schlachter, Stockholm.




Lith. W. Schlachter, Stockholm.


SECTION 10 A.
Gullmare-fjord
d. 17 Febr 1890
SECTION 10 B.
Gullmare-fjord
Juni Juli 1890

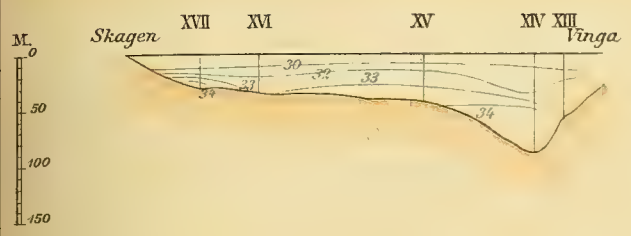


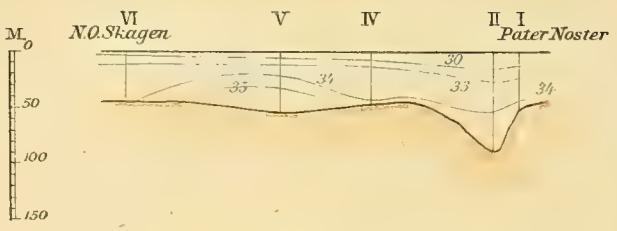

**Section 10 C.**
*Gullmare-fjord*
*d. 28 Aug. 1890.*

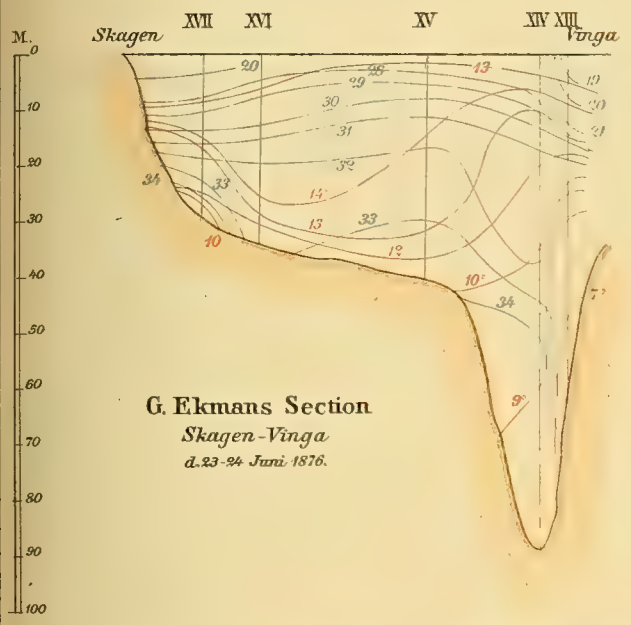
**Section 10 D**
*Gullmare-fjord*
*d. 26 Febr. 1891.*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 mil

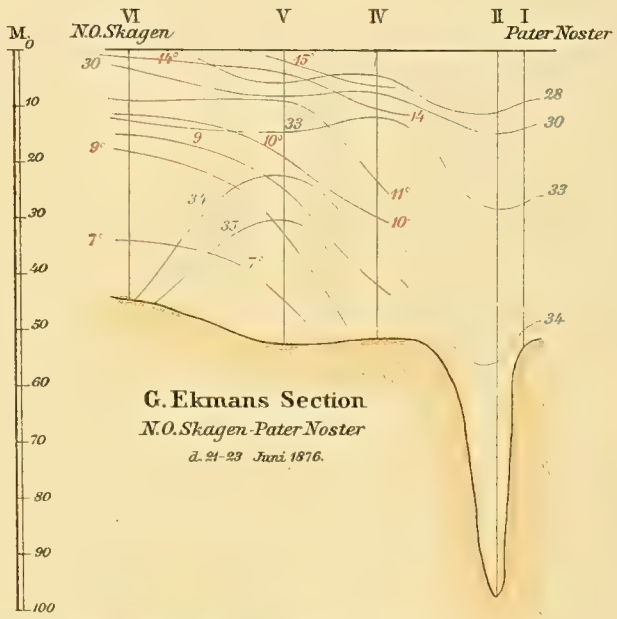
Lith. W. Schlachter Stockholm.



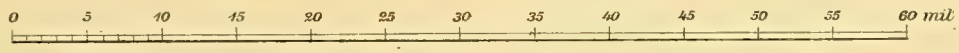



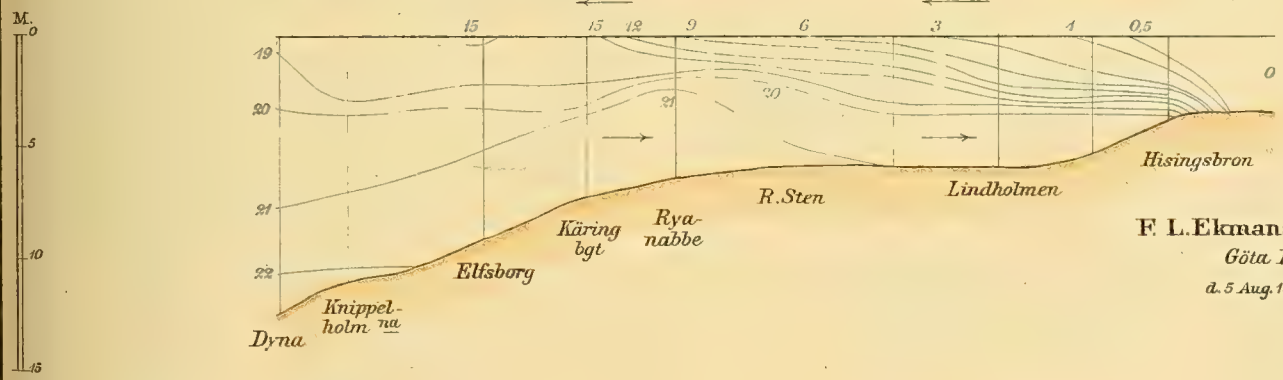




**G. Ekmans Section**
*Skagen-Vinga*
*d. 23-24 Juni 1876.*

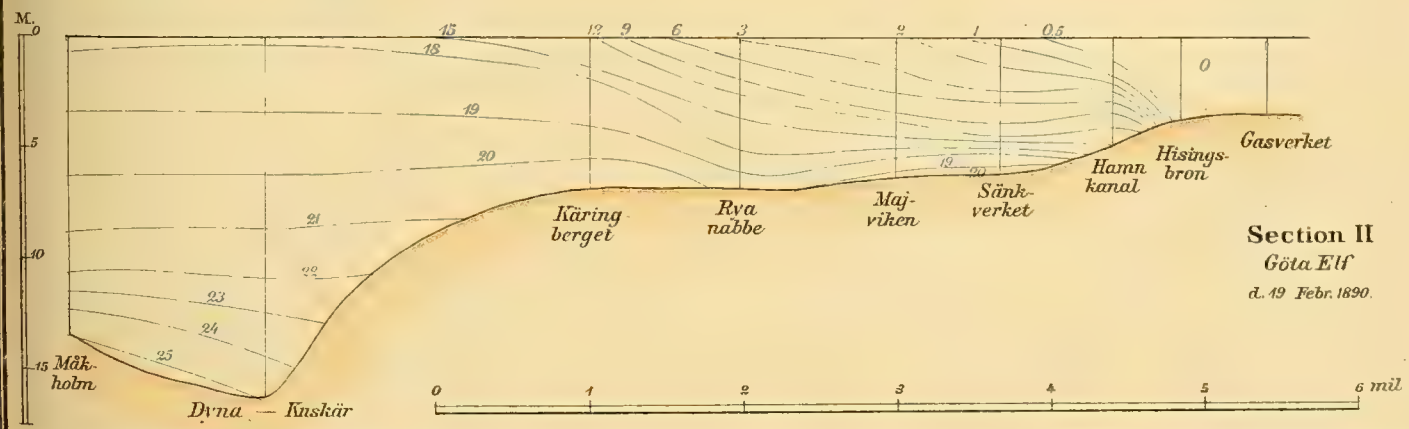



**G. Ekmans Section**
*N.O. Skagen-Pater Noster*
*d. 21-23 Juni 1876.*




**F. L. Ekmans Section**
*Göta Elf*
*d. 5 Aug. 1875.*




**Section II**
*Göta Elf*
*d. 19 Febr. 1890.*

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

Fig 2
18 30/6-6/7 82

Fig 1
18 16/6-18/6 82

Fig 7
1876 Juli

Fig 4
18 19/9 90

Fig 3
18 10/6-11/6 84

Fig 6
18 6/7 77

Fig 5
18 14/9 90

Vatten af 35 % salthalt
" " 34-35 % salthalt
" " 33-34 % "
Vatten af 32-33 % salthalt
" " 30-32 % "
" " 20-30 % "

Skala för kartan 1:10000000
Längdskala för profilerna 1:5000000

Lith. W. Schlachter Stockholm

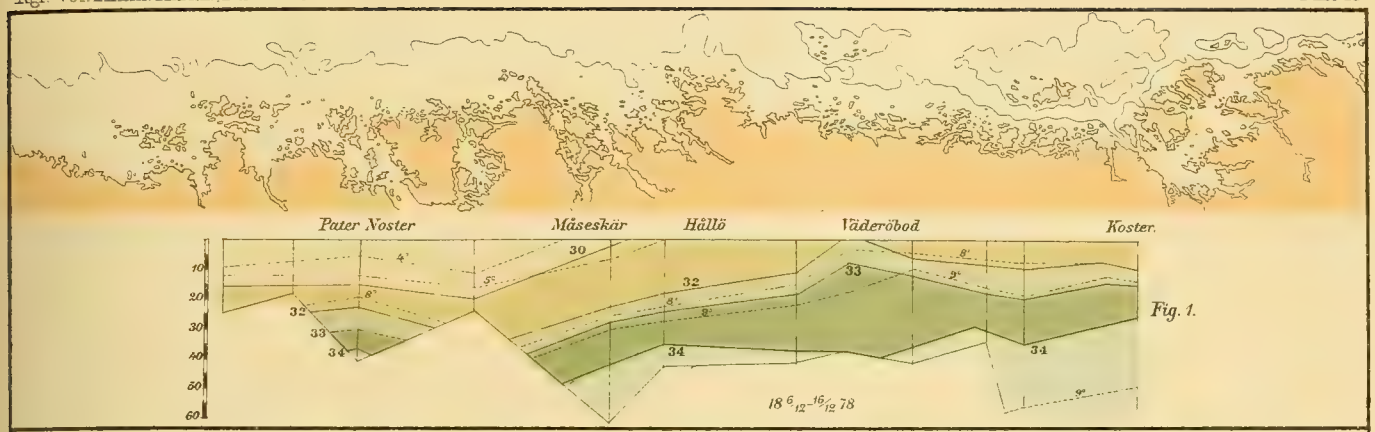



Fig. 1.

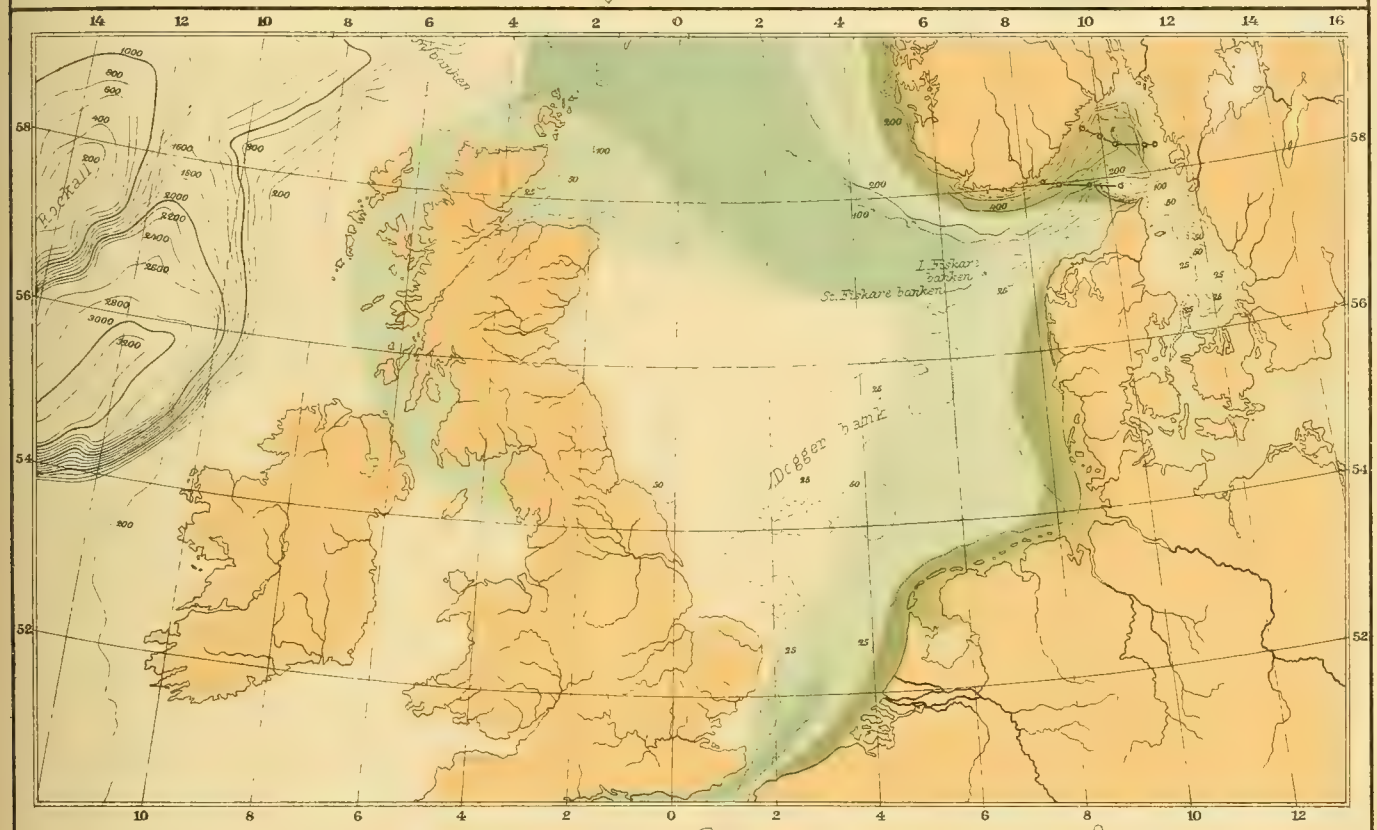


Fig. 2.

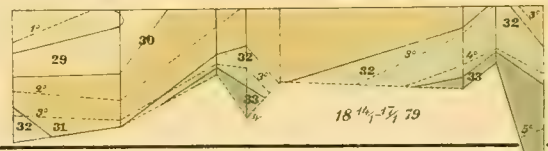



Fig. 3.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24. N:o 12.

# STUDIEN

ÜBER

# DIE SOLENOGASTRES

I.

## MONOGRAPHIE DES CHÆTODERMA NITIDULUM Lovén

VON

**AXEL WIRÉN.**

---

**MIT 7 TAFELN.**

---

AN DIE KÖNIGL. SCHWEDISCHE ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN EINGEREICHT DEN 13 MAI 1891.

STOCKHOLM, 1892.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Unsere Kenntniss der merkwürdigen Thierclasse, der von Gegenbauer der Name *Solenogastres* beigelegt worden, stammt aus recht junger Zeit. Die erste der hiebezüglichen, der Wissenschaft bekannten Arten war ein sonderbares Thierchen, welches im Jahre 1845 von Professor S. Lovén (**1**) beschrieben wurde, der ihm nach dessen glänzenden die Haut bedeckenden Kalkstacheln den Namen *Chætoderma nitidulum* ertheilte. Nicht eher als 1875 hat man den zweiten Repräsentanten dieser Classe kennen gelernt, die sowohl ihrer äusseren Gestalt als auch ihrem inneren Baue nach von Professor T. Tullberg (**1**) beschriebene *Neomenia carinata*. Jetzt schritten die Entdeckungen rascher vor, und man kennt heutzutage schon 24 zu 6 Gattungen gehörende Arten, nämlich:

*Proneomenia incrustata* (Koren & Danielssen),[1] Norwegen.
» *margaritacea* (Koren & Danielssen),[1] Norwegen.
*borealis* (Koren & Danielssen),[1] Norwegen.
*Sarsii* (Koren & Danielssen),[1] Norwegen.
» *Sluiteri* Hubrecht (**1**), Barents Sea.
*filiformis* Hansen (**2**), Norwegen.
*vagans* Kovalevsky & Marion (**3** und **4**), Mittelmeer.
*desiderata* Kovalevsky & Marion (**3** und **4**), Mittelmeer.
*Aglaophæniæ* Kovalevsky & Marion (**3** und **4**), Mittelmeer.
» *gorgonophila* (Kovalevsky),[2] Mittelmeer.
*Paramenia implexa* Pruvot (**1**), Mittelmeer.
» *sierra* Pruvot (**1**), Mittelmer.
*palifera* Pruvot (**1**), Mittelmeer.
*Dondersia festiva* Hubrecht (**5**), Mittelmeer.
» *banyulensis* Pruvot (**1**), Mittelmeer.
» *flavens* Pruvot (**1**), Mittelmeer.
*ichthyodes* Pruvot (**1**), Mittelmeer.
*Neomenia carinata* Tullberg (**1**),[3] Westküste Schwedens und Norwegens,[4] England.[5]
*affinis* (Koren & Danielssen),[6] Mittelmeer.
» *Dalyelli* (Koren & Danielssen),[6] [7] Norwegen, England.[5]

---

[1] Koren & Danielssen **1**, Hansen **2**.
[2] Kovalevsky **1** und **2**, Hubrecht **2**, Kovalevsky und Marion **3** und **4**.
[3] Synonym: *Solenopus nitidulus* Sars **1**, p. 257, Koren & Danielssen **1**.
[4] Koren & Danielssen **1**, Hansen **2**.
[5] Norman **1**.
[6] Koren & Danielssen **1**, Hansen **2**.
[7] Synonym?: *Vermiculus crassus* Dalyell **1**, Vol. 2, p. 88, Plate X, fig. **11**.

*Lepidomenia hystrix* KOVALEVSKY & MARION (**3** und **4**), Mittelmer.
*Neomenia* (*Lepidomenia?*) [1] *corallophila* KOVALEVSKY (**3**), Mittelmeer.
*Chætoderma nitidulum* LOVÉN (**1**), [2] Nordeuropäische und arctische Meere.
» *militare* SELENKA (**1**), Malayische Inseln.

Die durch die Untersuchung TULLBERG's (**1**) über *Neomenia carinata* zum ersten Male gewonnene Einsicht der inneren Organisation der *Solenogastres* ist späterhin insbesondere durch die Abhandlung HANSENS (**1**) über *Chætoderma nitidulum*, die Monographien HUBRECHTS (**1** und **5**) über *Proneomena Sluiteri* und *Dondersia festiva*, ferner endlich durch die Arbeit von KOVALEVSKY und MARION (**4**) über *Lepidomenia hystrix* und einige *Proneomenia*-Arten des Mittelmeeres beträchtlich erweitert worden. In der Folge wird an gehörigem Orte über diese Arbeiten berichtet werden. Auch bezüglich der embryonalen Entwicklung einer Art der Solenogastren, *Dondersia banyulensis*, ist von PRUVOT (**2**) eine freilich sehr unvollständige, aber sehr intressante Mittheilung veröffentlicht worden, welche wir gelegentlich auch im zweiten Theile dieser Schrift besprechen werden.

Über die systematische Stellung der Solenogastren wurden anfänglich verschiedene Meinungen gehegt. *Chætoderma nitidulum* wurde erst vorläufig unter die Gephyreen gerechnet, [3] und *Neomenia carinata* schien nach der Ansicht TULLBERGS sich sowohl den Würmern als auch den Mollusken zu nähern, doch meinte er, dass man es ferneren Untersuchungen überlassen müsse, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Neomenia festzusetzen.

Nachdem v. GRAFF (**1**) die Ergebnisse seiner Untersuchungen des Chætoderma veröffentlicht hatte, sprach sich v. IHERING (**1**) zuerst für die nahe Verwandtschaft des Chætoderma und der Neomenia aus. Derselbe war auch der Erste, welcher die grosse Ähnlichkeit erwies, welche zwischen diesen beiden Gattungen und den Chitonen, insbesondere was den Bau des Nervensystems betrifft, stattfindet. Hauptsächlich aus diesem Grunde führte v. IHERING Chætoderma, Neomenia und Chitonidæ in eine Classe, *Amphineura*, zusammen, die er eher zu den Würmern als zu den Mollusken zu stellen geneigt ist, [4] und die er als wenig abweichende Herkömmlinge von der Urform einer grossen Abtheilung der Mollusken betrachtet. Dieser Meinung schloss v. GRAFF (**2**) sich mit grosser Bestimmtheit an, nachdem er auch Neomenia carinata zu untersuchen Gelegenheit gehabt hatte.

GEGENBAUR [5] unterordnete Chætoderma und Neomenia den Würmern unter dem gemeinschaftlichen Namen *Solenogastres*. Er betonte jedoch, dass sie durch die angedeutete Sonderung einer rinnenförmigen ventralen Fläche (welche man damals, auf eine unrichtige Angabe v. GRAFFS gestützt, bei sowohl Neomenia als auch Chætoderma zu finden glaubte), und durch den Bau des Nervensystems verwandtschaftliche Beziehungen zu den Mollusken erkennen liessen; erklärte aber übrigens, dass man eine zu unvollkommene Kenntniss dieser beiden Gattungen besitze, um deren systematische Stellung mit Bestimmtheit angeben zu

---

[1] Vergl.: KOVALEVSKY & MARION **4**, p. 7.
[2] Synonym: *Chrystallophrysson nitens* MÖBIUS **1**.
[3] S. LOVÉN **1**; DIESING **1**, p. 770; KEFERSTEIN **1**, p. 208, **2**, p. 442; QUATREFAGES **1**, Vol. II, p. 602; BAIRD **1**, p. 107; MÖBIUS **1**, p. 157; THÉEL **1**, p. 24; v. GRAFF **1**, p. 187.
[4] Vergl. auch v. IHERING. **2**, **3**.
[5] GEGENBAUR **1**, p. 135, 139 und 337.

können. Der von GEGENBAUR vorgeschlagene Name *Solenogastres* ist nach ihm allgemein angenommen worden.

Je nachdem die Kenntniss dieser Thiergruppe wuchs, und besonders seitdem erwiesen worden, dass die Mehrzahl der hierhergehörenden Formen eine wirkliche Radula besitzen, wuchs auch die Überzeugung immer mehr, dass sie Mollusken und zwar die nächsten Verwandten der Chitonen [1] seien.

RAY LANKESTER (**1**) und HUBRECHT (**3**, **4**) waren sogar, sich den Anschauungen v. IHERINGS hauptsächlich anschliessend, geneigt in den Solenogastren die urältesten Formen der jetzt lebenden Mollusken (»archaic mollusks») zu sehen. Unläugbar ist jedoch, dass diese Meinung bei ihrer scheinbar freilich so allgemeinen Verbreitung sich auf eine bei weitem nicht so hinreichende Kenntniss der Solenogastren stützt, dass diese einer erfolgreichen Vergleichung mit anderen Formen könnten unterzogen werden, oder dass die Frage von ihrer systematischen Stellung hätte genügend beantwortet werden können, ohne dass man die Phantasie zu Hülfe genommen hätte oder von dem sanguinischen Wunsche, der neuentdeckten Thiergruppe eine möglichst imponierende und merkwürdige Stellung anzuweisen, beeinflusst worden wäre.

Von den gewöhnlichen Auffassungen abweichende Meinungen sind von HALLER [2] und von KOREN & DANIELSSEN (**1**) ausgesprochen. Nach dem erstgenannten Verfasser »mögen die Placophoren als Urformen der Gasteropoden zu denselben zu reihen sein, während die Neomenien, *zwar gleichfalls Mollusken*, eine selbständige Gruppe bilden». KOREN und DANIELSSEN waren die Ersten, welche sich für die nahe Verwandtschaft der Neomenia und der Mollusken aussprachen, jene aber nicht in die Nähe der Chitonen führten, sondern sie als eine besondere Unterabtheilung der Opistobranchien bezeichneten, für welche sie den Namen Telobranchiata vorschlugen. HANSEN (**1**), der Chætoderma gründlicher als Irgend ein andrer kannte, redet mit der grössten Vorsicht von dessen systematischer Stellung, und sieht in dessen Baue Ähnlichkeiten sowohl den Würmern als den Mollusken gegenüber.

Vorliegende »Studien», deren erster Theil jetzt den Fachgenossen vorgelegt wird, sollen zum Ausfüllen einiger Lücken in unserer Kenntniss der Solenogastren einen Beitrag enthalten und einen Versuch liefern, die Frage von den Verwandtschaftsverhältnissen dieser Thiere — insbesondere zu den Chitonen — zu lösen. Dieser Theil enthält Thatsächliches über Chætoderma nitidulum, das der Verfasser an einem reichen Materiale zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Der folgende Theil wird Mittheilungen über Neomenia und Chitonellus nebst Vergleichungen und Folgerungen enthalten.

Die Anatomie des *Chaetoderma* ist zuerst von THÉEL (**1**) später und weit eingehender von VON GRAFF (**1** und **2**) und HANSEN (**1**) untersucht worden. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen werden bei der Erörterung der einzelnen Organe besprochen werden.

Ehe ich zur Behandlung des vorliegenden Gegenstandes schreite, sei es mir gestattet der KÖNIGLICHEN SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, wie dem NATURWISSENSCHAFTLICHEN STUDENTENVEREINE ZU UPSALA, welche durch Geld-Unterstützungen

[1] Verg. zum Beispiel: CLAUS **1**, p. 512.
[2] HALLER **1**, T. I, p. 69.

meinen Aufenthalt an der zoologischen Station KRISTINEBERG zum Betreiben meiner Studien ermöglichten, meine tiefe Dankbarkeit zu bezeugen. Ferner bin ich dem Intendenten des Naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm, dem Herrn Professor S. LOVÉN, welcher mir mehrere Exemplare der Neomenia carinata und des Chitonellus fasciatus zur Untersuchung überliess, sammt meinem Freunde, dem Cand. Phil. L. JÄGERSKJÖLD, der mir ein Exemplar der Neomenia Dalyelli, das er in Oxfjord an norwegisch Finnmarken gefunden hatte, überreichte, zu tiefem Danke verpflichtet.

## Geographische Verbreitung, Lebensweise.

An der *Westküste Schwedens ist Chætoderma nitidulum* im Gullmarfjord und angränzenden Meeresgebieten an geeigneten Orten allgemein, auch kommt es an Bohusläns Väderöar und im Kosterfjord vor. An der *Norwegischen Küste* ist es von den Bergener Zoologen und von Théel (**1**) gefunden, aber, so viel ich weiss, nur selten. In *Öresund* hat es Lütken [1] bei Hellebeck in Sjelland einmal gefunden. In der *Nordsee* hat es Möbius (**1**) bei Silverpit nahe bei der Doggerbank gefunden und als *Chrystallophrysson nitens* beschrieben. Nach Théel kommt es auch bei *Spitzbergen* in Treurenbergbay und Crossbay vor, und im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Stockholm finden sich einige Exemplare des Chætoderma von *Nord-Grönland* (Omenak, 250 Faden Tiefe O. Torell), vom *Weissen Meere* Bumannifjord, 50 Faden Tiefe Sandeberg) und vom *Kara-Meer* (Ostküste des Novaja Semlja, 120 Faden Tiefe, die schwedische Expedition 1875).

Chætoderma nitidulum muss also sehr weit in den nordeuropäischen und arctischen Meeren verbreitet sein. Aber das Geschlecht Chætoderma ist nicht auf die Meere des Norden beschränkt. Wahrscheinlich werden zukünftige Entdeckungen zeigen, dass es recht weit über die Erde verbreitet ist, denn während der in so vielen Hinsichten erfolgreichen Challenger-Expedition ist auch an den *Malayischen Inseln* von 375 Faden Tiefe ein Chætoderma, *Ch. militare* Selenka, zu Tage gebracht, welches vielleicht der nordischen Art sehr nahe kommt. Selenka (**1**), welcher diese Art beschrieben hat, sagt: »This only I am able to affirm, that the specimen of the Challenger Expedition does not structurally differ in any essential point from the Chætoderma nitidulum Lovén from the North Sea», jedoch giebt er in den nächsten Zeilen an, dass das Thier hermaphroditisch sein sollte, und dass die Radula *Zähne* besässe. Diese Widersprüche — Chætoderma nitidulum ist nämlich getrennten Geschlechtes, und seine Radula ist nur von einem *einzigen* Zähnchen oder Stachel repräsentiert — wären gar nicht zu verstehen, wenn man nicht annehmen dürfte, dass Selenka, ohne die Monographie Hansens zu kennen, seine Vorstellungen vom Baue des Chætoderma nitidulum aus den Arbeiten v. Graffs genommen hätte und sich von den Angaben dieses Autors, welcher die Blutkörperchen als Eier beschreibt und der Radula drei statt ein Zähnchen zutheilt, bei der Beurtheilung der Organe des Chætoderma militare hätte missleiten lassen. Das einzige Specimen der letztgenannten Art war nämlich so schlecht erhalten, dass es wahrscheinlich nicht möglich war, sich ohne Vorurtheil von den inneren Organen eine Vorstellung zu bilden. Wie es aber mit dem Hermaphroditismus und der Radula des Chætoderma militare eigentlich ist, kann wohl zur Zeit nicht entschieden werden.

[1] Nach Keferstein (**1** und **2**).

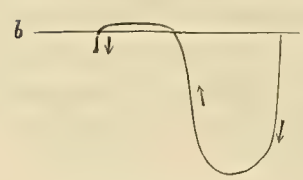
An der Westküste Schwedens findet sich Chætoderma nur auf reinem Schlammgrunde, meistens in ziemlich geringer Tiefe, 20—40 m. Es hält sich nicht auf der Bodenfläche auf, sondern lebt in Gängen, die es sich im Schlamme gräbt, und wenn es gestört wird, verschwindet es schnell tief abwärts. Um dieses Thier zu fangen, muss man demnach das Schleppnetz vermittels geeigneter Belastung und angepasster Länge des Strickes sich recht tief in den Grundschlamm senken lassen. Wenn dies ausser Acht gelassen wird, kann man freilich an solchen Plätzen dredgen, wo es von Chætoderma wimmelt, ohne ein einziges Exemplar zu erhalten.

Auf der zoologischen Station *Kristineberg* hatte ich während des Winters wohl einen Monat lang mehr denn 100 Individuen in Aquarien, deren Boden mit einem Schlammlager bedeckt war. Über ihre Lebensweise wurde dann Folgendes beobachtet. Wenn sie nicht gestört wurden, konnten sie den Tag über beinahe unbeweglich in senkrecht hinabsteigenden Gängen stecken, das Vorderende nach unten und das Hinterende nach oben gerichtet. Die obere Mündung des Ganges wird dann völlig von dem glockenförmig erweiterten Hinterende verschlossen, so dass man über der Grundfläche nur die aufwärtsgerichteten Spitzen der beiden rothen Kiemen erblickt.

Wenn nun das Thier durch die Annäherung irgend eines Gegenstandes zu den Kiemen gestört wird, zieht es sich augenblicklich zusammen und bohrt sich mit ausserordentlicher Geschwindigkeit mehrere Zoll nach unten. Es bewirkt diese Fortbewegung durch abwechselnde Dehnung und Contraction des Körpers. Hierbei übernimmt offenbar sowohl der vordere, äusserst bewegliche Körpertheil als auch die grossen Stacheln des hinteren Körpertheils eine besondere Rolle. Diese Stacheln sind, wie es die beigefügte schematische Zeichnung verdeutlicht, so angesetzt, dass sie bei contrahierten Thieren nach hinten convergieren, bei ausgedehnten aber divergieren und schräge nach hinten und seitwärts abstehen. Wenn das Thier sich ausdehnt, müssendemnach diese Stacheln in die Seitenwände des Ganges eingreifen und somit dem Hinterende einen Stützpunkt verleihen, der dessen Bewegung aufwärts verhindert. Mit jeder Ausdehnung gelangt folglich das Vorderende so weit vorwärts, als der Unterschied zwischen dem ausgedehnten und dem contrahierten Thiere beträgt. Bei beträchtlicher Contraction des Thieres schwillt aber der vordere Körpertheil der Prothorax, zu einer dicken Blase an (Taf. I, Fig. 1, f.), wodurch das Vorderende des Thiers muthmasslich im Gange eingekeilt wird, was die kleinen dort befindlichen Stacheln, die stracks seitwärts gerichtet sind, insbesondere befördern. Die grossen Stacheln des Hinterendes legen sich gleichzeitig aneinander und haken sich von der Seitenwand des Ganges ab. Mit jeder Contraction zieht sich demnach das Hinterende vorwärts, ohne dass das Vorderende seine Stellung ändere.

N:o 1.

Ich habe nie ein Thier beobachtet, welches sich in dieser Weise tief hinuntergebohrt hatte, das in demselben Gange emporgestiegen wäre, in dem es hinabging. Das Thier muss, um wieder in den Ruhezustand zu gelangen, sich erst mit dem Vorderende hinaufbohren und, wenn es die Grundfläche erreicht hat, sich abermals hinunterbohren. Es beschreibt demnach während seiner Wanderung von der ersten ruhenden Stellung bis zur zweiten die auf




N:o 2.
b die Grundfläche.

dem Holzschnitt N:o 2 dargestellte Curve. Das Thier muss sich dann ein wenig auf der Grundfläche bewegen, ja es kann sogar mitunter einige Zoll kriechen, ehe es sich wieder hinunter bohrt. Inzwischen ist dies eine sehr langsame und mit einiger Schwierigkeit verbundene Procedur vermittels abwechselnder Ausdehnung und Contraction, wodurch der hintere Körpertheil bald zur rechten, bald zur linken Seite geschwenkt wird. Meistens, insbesondere bei ein wenig unebener Grundfläche, bringt Chætoderma gänzlich unregelmässige Spuren hervor, bei ebener Grundfläche jedoch und wenn das Thier schnurgerade vorwärts kriecht, können sie jenes eigenthümliche, regelmässige Aussehen erhalten, wie es die beigefügte Zeichnung darstellt, welches gewiss leicht einem Palæontologen den Gedanken beibringen könne, er befinde sich vor einem Pflanzenabdruck.

N:o 3.

Ich habe nie Chætoderma schwimmende Bewegungen ausführen sehen, noch hat es an den Wänden des Aquarium hinaufkriechen können. Es ist gänzlich *dem Leben im Bodenschlamme angepasst*, und die Kenntniss dieses Umstandes ist für den rechten Verstand der Organisation des Thieres nebst seines Verhältnisses verwandten Formen gegenüber von Bedeutung.

Chætoderma verschlingt nicht, wie manche im Bodenschlamme umherkriechende Würmer es thun, Sandkörner oder Schlamm. Sein Darm ist öfters nahezu leer, sein etwaiger Inhalt besteht stets aus winzigen Thier- oder Pflanzenorganismen, hauptsächlich aus Diatomaceen, bisweilen auch aus Foraminiferen oder andern Protozoen.

Wenn das Thier ungestört in seinem Gange steckt, ist die obere Mündung desselben, wie schon oben erwähnt worden, gänzlich ausgefüllt. Da Chætoderma übrigens völlig der bei anderen Salenogastres vorkommenden flimmernden Bauchfurche entbehrt, kann natürlich von dem Wasser über der Grundfläche kein Hinunterrinnen zur Mundöffnung stattfinden. Das Thier kann demnach nicht, wie es beispielweise bei den im Schlamme steckenden Siphoniaten der Fall ist, sich von den im Salzwasser umherfliessenden Organismen ernähren, sondern muss ausschliesslich auf die im Bodenschlamme befindlichen beschränkt sein. Diese werden natürlich vermittels des Vorderendes anfgesucht. Nicht nur die starke und mannigfaltige Beweglichkeit des Prothorax, sondern auch das Vorkommen eines besonderen Sinnesorganes, des Mundschildes, hat hierauf Bezug. Dieses Organ, zu dessen Besprechung wir späterhin nähere Gelegenheit erhalten werden, ist nähmlich nicht nur ein Organ zum Wühlen oder Graben, sondern sicherlich auch ein Sinnesorgan. Es geht allen übrigen bekannten Solenogastres ab.

## Äussere Erscheinung und Topographie der inneren Organe.

Die topographische Anatomie des Chætoderma nitidulum ist in der schon oftmals citierten Monographie HANSENS (**1**), im allgemeinen mit grosser Genauigkeit und Sorgfalt dargestellt. Jedoch können die Angaben dieses Verfassers noch in vielen Hinsichten ergänzt und in einigen auch berichtigt werden. Die folgende orientierende Darstellung der äusseren Erscheinung und der Lageverhältnisse der Organe unseres Thieres knüpft sich demnach der Arbeit HANSENS an. Wenn meine Ansichten von denjenigen des Norwegischen Forschers abweichen, wird dies in dem Folgenden ausdrücklich gesagt.

Auf die Arbeiten L. v. GRAFFS brauche ich hier nicht näher einzugehen. Dieser hervorragende Forscher, welchem nur ein sehr unzulängliches Material von Chætoderma zur Verfügung stand, hat zwar über einige Organe, besonders aber über den gröberen Bau des Nervensystems, gute Beobachtungen angestellt, aber im grossen und ganzen war er jedoch in seinen Bestrebungen, die Organisation des Chætoderma zu erforschen, nicht besonders glücklich. Seine Angaben scheinen mir von HANSEN genügend besprochen und richtig gedeutet zu sein.

### Äussere Erscheinung.

Die grössten Individuen von Chætoderma, die ich gesehen habe, massen 80 mm an Länge und etwa 3 mm an Breite im mittleren Theil des Körpers. So grosse Thiere gehören jedoch zu den Seltenheiten und scheinen nur an gewissen Localitäten vorzukommen. Meistens erreichen sie nur etwa 40—50 mm Länge. Schon bei einer Länge von 10 mm und noch weniger können sowohl die Männchen als die Weibchen völlig geschlechtsreif sein.

Alle die bisher erschienenen Beschreibungen der äusseren Erscheinung des Chætoderma — die kurze Diagnose S. LOVÉNS (**1**) nur ausgenommen — geben nur die Form des in Spiritus aufbewahrten mehr oder weniger zusammengezogenen Thieres an. Im lebenden Zustand ist Chætoderma nitidulum ein drehrundes, wurmähnliches Thierchen (Taf. I, Fig. 1) von einer grauseidenen, glänzenden Farbe. Nur die Kiemen sind hell blutroth und die vordere Spitze des Körpers, besonders aber der Mundschild, etwas schwächer roth oder gelbroth gefärbt. Durch die nur wenig durchsichtige Körperwand kommt bei angemessener Beleuchtung die braungelbe oder grünlichgelbe Mitteldarmdrüse sowie, bei völliger Reife der Geschlechtsstoffe, auch der hintere Theil des Rückengefässes und die Genitaldrüsen zum Vorschein. Diese sind bei den Männchen milchweiss, bei den Weibchen mehr unrein, grauweiss gefärbt.

Auch die Form des Köpers ist einigen Schwankungen unterworten je nach den verschiedenen Zuständen der Geschlechtsorgane. Die nicht geschlechtsreifen Individuen behalten fast überall die gleiche Dicke oder sind am hinteren Theile des Körpers nur wenig dicker als an dem vorderen. Wenn aber die Geschlechtsstoffe ihre völlige Reife erreicht

haben, ist die hintere Hälfte des Körpers mehr als doppelt so dick als die vordere. Für die leichtere Orientierung der inneren Organe scheint es mir zweckmässig, die beiden Körperhälften mit besonderen Namen *Vorderleib*, *Thorax*, und *Hinterleib*, *Abdomen*, zu bezeichnen. Die Grenze zwischen Vorderleib und Hinterleib ist zwar äusserlich nicht einmal bei völliger Geschlechtsreife scharf zu unterscheiden, im Inneren aber wird sie durch die Vorderenden der Geschlechtsdrüse und der Mitteldarmdrüse bezeichnet (*Taf. I. Fig. 9*).

Etwa 5 oder 6 mm hinter dem vorderen Ende eines völlig ausgestreckten 40 mm langen Individuums findet sich an der inneren Seite der Körperwand die Ursprungsstelle der Retractoren des Vorderendes (*Taf. I, Fig. 9, I*). Wenn diese Muskeln ganz schlaff und der Körper also völlig ausgestreckt ist, was jedoch während des Lebens wohl niemals der Fall ist, sieht man äusserlich die genannte Ursprungsstelle nicht. Wenn aber die Retractoren auch nur im geringsten contrahiert sind, tritt sie als die mehr oder weniger tiefe ringförmige Furche hervor, welche v. Graff [1] zuerst beschrieben hat. Durch die Ursprungsstellen der Retractoren des Vorderendes zerfällt der Vorderleib in zwei Abschnitte, für welche ich die Namen *Prothorax* und *Metathorax* vorschlage (*Taf. I, Fig. 9, Pt, Mt*). Der Prothorax wird von v. Graff und Hansen ganz unpassend als Hals oder Rüssel bezeichnet. Der Metathorax fällt mit dem Vorderleib dieser Autoren zusammen.

Der Prothorax ist sehr beweglich, im ruhenden Zustande cylindrisch. Die Retractoren setzen sich nicht an die vordere Spitze des Körpers sondern grösstentheils an die ventrale Körperwand etwa 1,5 mm hinter der Spitze an. Die Ansatzstelle ist auch äusserlich durch eine halbmondförmige ventrale Grube bezeichnet (*Taf. I, Fig. 2, Gr*). Den vor dieser Grube liegenden sehr verjüngerten, kegelförmigen Körpertheil (*Taf. I, Fig. 9, K*) welcher die terminale, unten und seitwärts von einem halbcirkelförmigen *Mundschild* (*Taf. I, Fig. 2, 3, 4*) umgebene Mundöffnung trägt und das Gehirn und die Radula enthält, nenne ich den *Kopflappen*. Wenn die Retractoren des Prothorax contrahiert sind, wird der Kopflappen nach unten, rechtwinkelig gegen die Längsachse des Körpers gebogen. Ziehen sich nun auch die Ringmuskeln des Körpers zusammen, wird eine grosse Menge von Hæmolympha in den vorderen, mit Ringmuskeln nur schwach versehenen Theil des Prothorax getrieben. Hierdurch entsteht die oftmals beschriebene blasige Auftreibung des Vorderendes des Chætoderma (*Taf. I, Fig. 1, f*). Bei diesen Anschwellungen des Prothorax kann zwar der Kopflappen ganz verborgen werden, er ist aber selbst nicht einstülpbar. Dagegen kann ein Theil der dorsalen Wand der Mundhöhle durch die Mundöffnung als eine kleine, kugelige oder eiförmige Blase ausgestülpt werden (*Taf. I, Fig. 2, 3*).

Wie der Vorderleib so zerfällt auch das Abdomen in zwei Abschnitte, das *Præabdomen* und das *Postabdomen* (*Taf. I, Fig. 9, Pa, Ma*), welche durch das später zu erwähnende Diaphragma von einander getrennt sind. Äusserlich sind sie nur dadurch verschieden, dass das Postabdomen der geschlechtsreifen Individuen etwas schmäler ist als das Præabdomen. Dieses ist weitaus grösser, das Metabdomen misst bei 40—50 mm langen

[1] v. Graff **1** p. 167.

Thieren höchstens nur 3 mm an Länge. Das Proabdomen entspricht dem Hinterleibe v. Graffs und Hansens, das Postabdomen ist der Körpertheil, welcher von den genannten Autoren als Schwanz bezeichnet worden ist, ein Name, der mir sehr unangemessen zu sein scheint, denn mit Schwanz wird wohl im allgemeinen ein muskulöser Anhang am hinteren Körpertheile gemeint, welcher keine grösseren Eingeweide enthält. Das Postabdomen des Chætoderma ist dagegen der Sitz vieler der wichtigsten inneren Organe.

Da ich nun den Körper des Chætoderma in verschiedene Abschnitte eintheile und sie mit den Namen Kopflappen, Thorax, Abdomen u. s. w. bezeichne, so muss ich bemerken, dass ich dies nur thue, um die Lageverhältnisse der inneren Theile präciser und bequemer angeben zu können. Weder die Structur der Haut noch die Anordnung des Muskelsystems oder der Eingeweide deutet eine eigentliche Gliederung unseres Thieres an, was wohl auch Niemandem einfällt, der die Figuren der *Taf. I. und II.* ansieht.

Das Hinterende des Körpers ist glockenförmig erweitert. Die Höhlung der Glocke ist die *Cloake*, deren weite Mündung ganz terminal ist. (*Taf. I, Fig. 5—8, Taf. II, Fig. 2*). An dem Boden der Cloake findet sich der ventrale *After*. Dorsalwärts und lateralwärts von diesem liegen die länglichen, verticalen Mündungen der *Cloakengänge*. Zwischen diesen treten die beiden grossen *Kiemen* hervor. Jede Kieme besteht aus einer zungenförmigen, verticalen Lamelle, die *Basallamelle*, welche beiderseits die schief nach hinten und aussen gerichteten, halbcirkelförmigen *Seitenlamellen* trägt. Die Zahl dieser Lamellen schwankt ein wenig je nach der Grösse der Thiere. Ich habe bei 40 mm langen Thieren jederseits etwa 25 Lamellen gezählt. An der äusseren Seite der Basallamelle sind die Seitenlamellen etwa doppelt so lang wie an der inneren Seite. (*Taf. I, Fig. 5, 7, 8, 14. Taf. IV, Fig. 26.*)

Wenn man das Thier in Ruhe lässt, bleibt die Cloake weit offen. Die Kiemen ragen dann mit etwa der Hälfte ihrer Länge durch die Cloakenmündung hervor. Nähert sich aber die Gefahr, ziehen sich die muskulösen Basallamellen schnell zusammen, und die ganzen Kiemen werden völlig in die Cloake verborgen, deren Mündung sich durch die Contraction des sphincter cloacæ ganz verschliesst.

Nahe bei dem hinteren Ende des Thieres findet sich an der oberen Seite über der Cloake eine kleine, längliche Grube, welche von langen Stacheln bedeckt ist und sich daher leicht der Aufmerksamkeit entzieht. Es scheint mir ganz unzweifelhaft, dass es diese Grube war, welche v. Graff [1] zu der irrthümlichen Annahme führte, dass Chætoderma eine rudimentäre Bauchfurche besitzen sollte. In der That giebt es bei Chætoderma gar keine Spur der bei allen übrigen bisher bekannten Solenogastren vorkommenden ventralen Furche. Die dorsale Grube des Chætoderma, welche übrigens von Hansen nicht beobachtet wurde, ist ohne Zweifel mit der kleinen dorsalen Grube der *Proneomenia* und der *Lepidomenia* homolog. [2] (*Taf. I, Fig. 5, 6; Taf. III, Fig. 19—21; Taf. IV, Fig. 22—24.*)

---

[1] v. Graff **2**, p. 568.

[2] Hubrecht **1**, p. 9, *Pl. I, Fig. 9, 10*; Kovalevsky & Marion **4**, p. 9, 32, *Pl. I, Fig. A. E. C. J., Pl. III, Fig. A., bs, Fig. 4, b, $b_1$.*

## Leibeswand.

Die *Leibeswand* besteht aus der *Haut* und dem *Hautmuskelschlauche.* Die Haut, auf deren Bau wir später näher eingehen werden, besteht aus einem einfachen Epithel, der Cuticula und den Stacheln.

## Muskelschichten der Leibeswand.

Der Hautmuskelschlauch ist sowohl von v. GRAFF (**1**) als von HANSEN (**1**) sehr genau beschrieben. Nur haben diese Verfasser die Muskeln, welche am vorderen und hinteren Ende des Körpers von den Längsmuskeln der Leibeswand ausgehen, theils unvollständig theils unrichtig beschrieben. Unter dem Epithel finden sich zuerst *drei Schichten von Ringmuskelfasern* (*Taf. II, Fig, 8*). [1] Die äussere Schicht besteht aus Fasern, welche im rechten Winkel auf die Längsachse des Körpers verlaufen, die beiden inneren dagegen aus Fasern, welche sich im Prothorax unter rechten Winkeln, im hinteren Theil des Körpers dagegen unter schiefen Winkeln kreuzen. Je länger nach hinten, je mehr nähern sich diese Fasern einer mit den Fasern der äusseren Schicht parallelen Lage; sie sind jedoch noch im Metabdomen von jenen deutlich zu unterscheiden. Die äussere Schicht ist, wenigstens im vorderen Körpertheil, ein wenig dicker als die beiden inneren zusammengenommen. In dem Prothorax sind alle drei Schichten am kräftigsten entwickelt. Jede Schicht besteht hier aus einer Lage von meistens hohlen Fasernbündeln (*Taf V, Fig. 1*). Im Metathorax sind die Bündel schon bedeutend schwächer, im Abdomen kann man nicht mehr einzelne Bündel unterscheiden, jede Schicht besteht hier nur aus einer oder zwei Lagen von Fasern (*Taf. V, Fig. 2*). Am Hinterende des Körpers nehmen sie wieder an Mächtigkeit zu und werden dann wieder in kleine Bündel aufgelöst. (*Taf. II, Fig. 2*). Schliesslich bilden sie in den Rändern der Cloakenglocke einen kräftigen Verschliesser der Cloakenmündung (m. sphincter cloacæ). (*Taf. II, Fig. 2 S c*). Am Vorderende des Prothorax werden alle drei Ringmuskelschichten allmählich verwischt. Nur einzelne Fasern setzen sich im Kopflappen fort.

Die an der inneren Seite der Leibeswand befestigten *Längsmuskeln* bilden keine continuierliche Lage sondern vier grosse Muskelbänder (Muskelfelder), zwei obere und zwei untere, welche von zwei Median- und zwei Seitenlinien getrennt sind. Zwischen den Muskelbändern liegen *vier strangförmige Körper*, welche v. GRAFF [2] mit den Seitenlinien einiger Ascariden verglichen, von HANSEN [3] aber als feinste Muskelfasern gedeutet worden sind. Am hinteren Theil des Körpers nähern sich die Seitenlinien der unteren Seite des Körpers, so dass die Oberfläche der oberen Muskelbänder viel grösser ist als die der unteren. Diese sind jedoch dicker und kräftiger, was sich daraus ergiebt, dass zusammengezogene Thiere immer gebogen sind mit der Concavität nach unten. (*Taf. III, Fig. 11*). Im Abdomen sind die Längsmuskeln bandförmig, die lacunare Leibeshöhle ist also hier auf den Querschnitten rund. (*Taf. III, Fig. 12.*) Im Metathorax dagegen werden die

[1] Durch Übersehen des Lithografs ist die äussere, circulare Ringfaserschicht auf dieser Figur nicht näher bezeichnet.

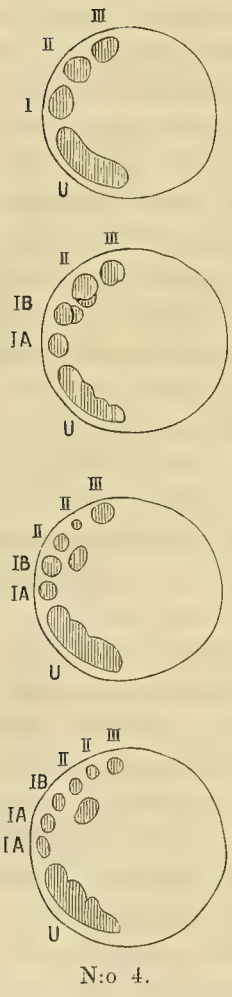
[2] v. GRAFF **1**, p. 175, die Note.

[3] HANSEN **1**, p. 6, Separat.

Längsmuskeln viel dicker und dreieckig, so dass der Durchschnitt der lacunaren Leibeshöhle hier kreuzförmig ist. (*Taf. II, Fig. 10.*)

An der Grenze zwischen Metathorax und Prothorax schwinden die unteren Längsmuskeln gänzlich und die oberen zum grössten Theil. Die Fasern inserieren sich an die Haut zwischen den Bündeln der Ringmuskelschichten. In einigen Querschnitten, die aus dieser Stelle genommen sind, sieht man also keine ventrale und nur sehr wenige dorsale Längsfasern. (*Taf. II, Fig. 9.*) Bald treten doch neue Fasern hinzu, so dass auch der Prothorax vier Längsmuskelfelder besitzt. (*Taf. II, Fig. 8.*) Die vier intermuskularen, strangförmigen Körper sind auch noch deutlich zu unterscheiden.

### Muskeln des Vorderendes.



N:o 4.

Gleich vor der Einschnürung an der Grenze zwischen Prothorax und Metathorax zerfällt jedes der beiden oberen Muskelbänder in drei Bündel, welche sich bald wieder in kleinere und kleinere Bündelchen in der Weise theilen, welche von den beistehenden, schematisch gezeichneten Querschnitten besser als mit vielen Worten angegeben wird. (Vergl. auch die *Taf. II, Fig. 8.*) Wenn aus den primären drei Bündeln jederseits vier oder fünf entstanden sind, geben die mittleren nach innen zu kräftige aber mehr unregelmässig geformte Muskeln ab, welche sich an die oberen und seitlichen Wände des Schlundes und an den Kopflappen befestigen und die *oberen Retractoren des Schlundes und des Vorderendes* bilden. (*Taf. II, Fig. 4—7, R s.*)

Die zwei unteren Muskelbänder des Prothorax setzen sich eine Strecke weit fort, ohne ihre Form erheblich zu verändern, und ohne deutlich in kleinere Bündel zu zerfallen. Schliesslich gehen jedoch von jedem dieser Muskelbänder nach einander zwei oder drei kräftige Bündel aus, welche durch das Septum schräge nach oben und vorwärts verlaufen und sich theils an die Schlundwand, grösstentheils aber an die Körperwand zwischen Prothorax und Kopflappen befestigen, da wo an der äusseren Seite, wie schon oben gesagt ist, eine halbmondförmige Grube zu sehen ist. Diese Bündel (*Taf. II, Fig. 4—7 R i*) sind die *Bieger des Kopfes* und die *unteren Retractoren des Vorderendes.* Auch die *Muskeln der Zunge* verbinden sich mit den unteren Längsmuskelbändern (Siehe unten p. 44).

Ausser den grösseren Bündeln gehen hie und da einzelne Fasern oder sehr kleine Bündelchen von den Längsmuskelbändern ab, um sich theils an die Schlundwand, theils an das Septum, theils wieder an die Haut zu befestigen. Schiesslich lösen sich die noch wandständigen Theile der primären Muskelbündel völlig in einzelne Fasern oder kleinste Bündelchen auf, welche sich an die Haut befestigen und zugleich mit den ebenfalls sich auflösenden Septalmuskeln und Ringmuskeln ein unentwirrbares Geflecht von in allen Richtungen sich kreuzenden, gröberen und feineren Muskelfasern bilden.

### Muskeln des Hinterendes.

Im Postabdomen geben die Längsmuskelbänder gleich hinter dem Diaphragma sechs Paare *Kiemenretractoren* ab, nämlich ein vorderes und ein hinteres ventrales Paar, ein latero-ventrales, ein vorderes dorsales und zwei hintere dorsale Paare. (*Taf. I, Fig. 12; Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 15—21; Taf. IV, Fig. 22—24*).

Die beiden *vorderen ventralen Retractoren* (*R v a* auf den Figuren der *Taf. III* und auf *Fig. 2, Taf. II*), welche viel dicker sind als die übrigen, entspringen den unteren Längsmuskelbändern gleich hinter dem Diaphragma und verlaufen schräg aufwärts und nach hinten unter die Cloakengänge und zur rechten und linken Seite des Enddarmes bis zu den Kiemen.

Die viel kleineren *lateroventralen Retractoren* (*R l v*) entspringen den unteren Rändern der oberen Längsmuskelbänder, lateralwärts und dorsalwärts von den vorderen Theilen der Cloakengänge, verlaufen dann schräg nach hinten und nach unten zwischen das Pericardium und die aufsteigenden Zweige der Cloakengänge und unter die branchiale Gangliencommissur zu den Kiemen, wo sie sich mit den vorderen ventralen Retractoren vereinigen. (*Taf. III, Fig. 20 R v a + R l v.*)

*Die vorderen dorsalen Retractoren* (*R d a*), welche ein wenig dicker sind als die lateroventralen, aber viel dünner als die vorderen ventralen Retractoren, entspringen fast median den oberen Längsmuskelbändern jederseits der intermuskularen Streifen, über dem vorderen Theil des Pericardiums. Sie verlaufen schräg nach hinten und nach unten, treten durch das grosse dorsale Herzloch in das Herz ein und gelangen schliesslich durch die Kiemenvenen in die basalen Theile der Kiemen, wo sie sich mit den schon vorher zusammengeschmolzenen latero-ventralen und vorderen ventralen Retractoren vereinigen. (*Taf. IV, Fig. 22*).

Alle diese sechs Retractoren bilden also jederseits ein grosses Bündel (*R c i*), welches in die Basallamelle eintritt. Dieses Bündel theilt sich indessen bald in eine obere, etwas kleinere und eine untere, grössere *Kiemenmuskel.* (*Taf. IV, Fig. 23, K m d* und *K m v*), welche beide bis an die Spitze der Basallamelle verlaufen und von einander durch zwei longitudinale Furchen getrennt sind, so dass ein Querschnitt durch die Basallamelle etwa wie eine 8 aussieht. Ausserhalb der beiden Kiemenmuskeln finden sich die Hauptblutbahnen der Kiemen, der *obere* und der *untere branchiale Blutsinus* (*Taf. IV, Fig. 23—25, S d* und *S v* von welchen der obere sich als *Kiemenvene* bis zu dem Herzen fortsetzt.

Ausserhalb der Blutbahnen in den oberen und unteren Ränden der Basallamellen finden sich *die hinteren dorsalen* und *ventralen-Retractoren* der Kiemen. (*R d p* und *R v p.*) Die vier hinteren dorsalen Retractoren entspringen den oberen Längsmuskelbändern ein wenig hinter den vorderen Retractoren und gehen mit ihnen parallel durch das Herz und die Kiemenvenen bis an die oberen Ränder der Basallamellen. (*Taf. I, Fig. 12* und *Taf. II, Fig. 2, R d p.*) Die zwei hinteren ventralen Retractoren, welche aus mehr zerstreuten Fasern bestehen, entspringen gleich hinter den vorderen ventralen Retractoren und verlaufen unter diesen bis an die unteren Ränder der Basallamellen. (*Taf. II, Fig. 2, R v p.*)

Nach dem Abgeben der Kiemenretractoren werden die Längsmuskelbänder nach hinten immer dünner, um sich schliesslich in einzelne Fasern aufzulösen, welche sich an

die Wand der Cloake befestigen und als *Dilatatoren der Cloakenmündung* dienen. (*Taf. II, Fig. 2 Dc.*)

### Bindegewebe.

Sowohl v. Graff als Hansen geben an, dass das *Bindegewebe* bei Chætoderma überall sehr reichlich entwickelt sei. Wenn man aber unser Thier mit einigen anderen Solenogastren oder mit den Mollusken überhaupt vergleicht, muss es doch zugestanden werden, dass Chætoderma gerade ziemlich arm an Bindegewebe ist. Ausser den interstitiellen Bindegewebemembranen kommt zwischen dem Darme und der Leibeswand überall ein sehr zartes und spärliches Bindegewebe vor. Unter dem gleich zu erwähnenden Septum finden sich etwas grössere Haufen bindegewebiger Zellen. Es kommt nicht wie bei Neomenia zur Abscheidung einer grösseren Menge gallertiger Zwischensubstanz.

### Leibeshöhle.

Der Darm ist bekanntlich von einer geräumigen Höhle umgeben, welche von bindegewebigen Zügen und kleinen Muskelbündeln, welche hie und da von den Längsmuskelbändern zu der Darmwand gehen, durchzogen ist. Diese Höhle entbehrt sowohl jeder epithelialen Bekleidung (*Taf. V, Fig. 1, 2*) als auch an den beiden Körperenden, wo die Muskelschichten sich auflösen und das Bindegewebe etwas reichlicher wird, einer scharfen Begrenzung. Ich nenne sie die *lacunare Leibeshöhle.* Wenn es einmal gelingen wird, Embryonen von Chætoderma zu bekommen, wird es sich wohl zeigen, wie diese Höhle entstanden ist. Nach Untersuchungen erwachsener Thiere macht sie auf mich den Eindruck, als ob sie durch Zusammenfliessen der grossen Lacunen des spärlichen Bindegewebes entstanden sein könnte.

Die lacunare Leibeshöhle ist, wie auch Hansen gesehen hat, durch zwei theils bindegewebige, theils muskulöse Scheidewände in drei Kammern getheilt. Die eine dieser Scheidewände ist vertical, ich nenne sie *Diaphragma* (*Septum* Hansen), die andere ist horizontal und es ist nicht einzusehen, weshalb sie den von v. Graff gegebenen Namen *Septum* nicht behalten solle. Hansen nennt sie indessen Diaphragma.

Das Diaphragma ist an der Grenze zwischen Præabdomen und Postabdomen ausgespannt. (*Taf. I, Fig. 9, D; Taf. II, Fig, 2 D.*) Durch dieses wird *die hintere Kammer* von dem weitaus grösseren, vorderen Abschnitt der lacunaren Leibeshöhle abgeschieden. Dieser wird durch das Septum in eine *obere* und eine *untere Kammer* getheilt. Die hintere Kammer enthält das Pericardium mit dem Herzen, die Cloakengänge, den hinteren Theil des Enddarmes, die branchiale Gangliencommissur und die Kiemenretractoren. Die obere Kammer enthält den Darm, die Mitteldarmdrüse und den Genitalsinus. Die untere Kammer, welche keine Organe enthält, wird nicht nur bei Chætoderma sondern bei den Solenogastren überhaupt von den Autoren als Bauchgefäss oder ventraler Blutsinus bezeichnet. Zwar ist es sehr glaublich, dass die Kämmerung der Leibeshöhle für die Circulation von Bedeutung ist, wie es bei denjenigen Anneliden, welche Blutgefässe entbehren, in hohem

Grade der Fall ist,[1] es giebt aber nichts desto weniger gar keinen Grund die untere Kammer als eine Art Blutgefäss oder Blutsinus zu betrachten, denn erstens ist sie keineswegs reicher an Blut oder Blutkörperchen als die obere oder die hintere Kammer, und zweitens steht sie bei keiner untersuchten Art mit dem Herzen oder mit einem Blutgefäss in Verbindung.

## Verdauungsorgane.

Der *Darm* ist cylindrisch, fast gerade und einfach, ohne die sonst bei den Solenogastren allgemein vorkommenden seitlichen Ausbuchtungen. Man unterscheidet drei Hauptabschnitte, *Vorderdarm*, *Mitteldarm* und *Enddarm* (*Taf. VI, Fig. 12*). Der Vorderdarm, welcher nicht zwei mm Länge erreicht, liegt im Kopflappen und in dem vorderen Theil des Prothorax. Durch die kleine, terminale, spaltförmige Mundöffnung gelangt man zuerst in einen vorderen, engeren Abschnitt, welcher allmählich in eine weite *Schlundhöhle* übergeht. Die untere Schlundwand trägt die *Zunge* mit der eigentlich nur von einem einzigen Zahn repräsentierten *Radula*.

An der Uebergangsstelle von dem Schlunde zu dem Mitteldarm ist jener bedeutend verengt und ragt trichterförmig in diesen hinein. (*Taf. II, Fig. 1*). Der Mitteldarm ist ein gerades Rohr, welches ohne scharfe Grenze in den Enddarm übergeht. Anatomisch kann man die Einmündungsstelle der Mitteldarmdrüse als Grenze zwischen dem Mitteldarm und dem Enddarm bezeichnen, weil sich das Lumen des Darmes hier bedeutend verengt. Das Epithel ist jedoch ein oder zwei mm hinter dieser Stelle noch dem Mitteldarmepithele ziemlich gleich.

Der Enddarm liegt an der linken Seite des Thieres in dem Winkel zwischen der Mitteldarmdrüse und dem Geschlechtsorgane. (Die auf der *Taf. III, Fig. 11, 12* abgebildeten Schnitte sind von vorn gesehen). In dem Postabdomen liegt jedoch der Enddarm symmetrisch in der Medianebene. Nachdem er das Diaphragma durchbohrt hat, biegt er sich allmählich nach unten unter das Pericardium und die branchiale Gangliencommissur und gelangt zwischen die Cloakengänge und die ventralen Kiemenretractoren zu der Cloake, wo er ventral zwischen den Kiemen mündet. Die ventrale Wand des Darmes setzt über die Cloakenwand noch eine Strecke weit fort, eine offene Rinne bildend. (*Taf. I, Fig. 12, A; Taf. IV, Fig. 23.*)

Von Drüsen, welche ihr Secret in den Darmcanal entleeren, giebt es ausser der grossen *Mitteldarmdrüse* auch noch *Buccaldrüsen* und *Speicheldrüsen* (*Taf. II, Fig. 7 Sp*), welche jedoch von v. Graff und Hansen nicht beobachtet worden sind.

Die Mitteldarmdrüse streckt sich durch das ganze Præabdomen. Sie ist einfach, blinddarmförmig, mit unregelmässigen, sehr kleinen seitlichen Ausbuchtungen. Ihr vorderes Ende mündet in den Darm durch eine sehr kleine Öffnung aus. Die obere Seite ist mit dem Genitalsinus verwachsen.

---

[1] Eisig **1**, p. 679, 683; Wirén **1**, p. 34.

### Geschlechtsorgane. Pericardium.

Ueber dem Darme liegt in dem Abdomen ein grosser, hohler, mit einer inwendigen Epithelauskleidung versehener Sack, dessen Form von der nach einer Schnittserie construierten *Fig. 10, Taf. I* gezeigt wird. Er ist im ganzen Præabdomen nach unten mit der Mitteldarmdrüse und nach oben mit dem Rückengefässe verwachsen. Mit dem Dache der lacunaren Leibeshöhle hängt er dagegen nur hie und da mittels Bindegewebezellen zusammen. Nach vorn wird der Sack allmählich verjüngt und läuft schliesslich in einer Spitze aus. Seine Länge ist immer constant, er reicht nämlich eben so weit nach vorn wie die Mitteldarmdrüse, die Breite ist aber sehr schwankend und hängt von der Entwicklungsstufe der Geschlechtsstoffe ab. Beiderseits des Diaphragma ist der Sack bedeutend verengt (*Taf. I, Fig. 10*; *Taf. III, Fig. 13. Pg*) und durch das Rückengefäss, welches hier sowohl mit der unteren als mit der oberen Wand verwachsen ist, in zwei Gänge getheilt. Im Metabdomen vereinigen sich die Gänge wieder und erweitern sich zu einem geräumigen Schlauch (*Taf. I, Fig. 10, 12, 13; Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 14—21 P*) welcher nach hinten über das hintere Rückengefäss einen Fortsatz ausschickt. (*Taf. IV, Fig. 22—24* $P_1$).

Das sackförmige Organ zerfällt also in drei Abschnitte. Der vordere und bei weitem grösste Theil, welcher das ganze Præabdomen einnimmt, ist der *Genitalsinus* (oder die *Geschlechtsdrüse*), in welchem die Geschlechtsproducte gebildet werden (*G d*), der hintere Abschnitt ist das *Pericardium* (*P*). Die Verbindung zwischen Pericardium und Genitalsinus wird durch den mittleren, paarigen Abschnitt, die *Pericardialgänge* (*P g*) besorgt.

### Cloakengänge.

Mit dem Pericardium communicieren zwei Gänge, welche nach aussen in die Cloake münden. Solche Gänge kommen auch bei allen übrigen untersuchten Arten der Ordnung Solenogastres vor. Sie sind von den verschiedenen Autoren theils als Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane theils als Nephridien bezeichnet.

Ihre functionelle Bedeutung ist nicht vollständig bekannt. Es ist constatiert, dass durch sie die Geschlechtsstoffe nach aussen gelangen, es wird auch allgemein angenommen, dass sie Excretionsorgane sind. Sicher ist dies der Fall bei Chætoderma. Ausserdem sind sie, insbesondere bei Neomenia und Dondersia, mit Anhängen verbunden, welche theils wahrscheinlich als Receptacula seminis, theils als Eiweissdrüsen, Schalen- oder Schleimdrüsen oder andere accessorische Theile der Geschlechtsorgane aufzufassen sind. Sind also die Gänge mit ihren Anhängen von physiologischem Standpunkt aus bei verschiedenen Gattungen etwas verschiedener Natur und bei einigen sogar ein Complex von mehreren Organen, so müssen sie doch morphologisch als ein Ganzes aufgefasst werden. Es ist demnach angemessen, sie mit einem Namen, der über die Function nichts aussagt, zu bezeichnen. Sie sollten dann wohl *Pericardial-Cloakengänge* oder kurzweg *Cloakengänge* heissen. [1]

[1] In zwei kleineren Mittheilungen über Chætoderma (**2, 3**) habe ich früher die Cloakengänge als Nephridien bezeichnet. Aus angegebenen Gründen nehme ich nun diese Bezeichnung zurück.

Gerade über diese Organe ist die Darstellung HANSENS in Folge schlechter Erhaltung des Materials allzu unklar und schematisch. Er nennt sie zuerst Schleimdrüsen und scheint sich vorzustellen, dass sie zum Theil compacte Körper statt hohler Röhre seien. Ferner giebt er die äusseren und inneren Mündungen richtig an und zeigt, dass die Geschlechtsproducte durch die »Schleimdrüsen» passieren müssen, um nach aussen zu gelangen. Schliesslich erwähnt er, dass er in dem Lumen der Drüse kleine Kristalle angetroffen habe, was darauf hinwiese, dass die »Schleimdrüsen» möglicherweise Nieren sein sollten.

Die Cloakengänge des *Chætoderma* stimmen, ihrem allgemeinen Typus nach, genau mit den gleichwerthigen Organen der übrigen Solenogastren überein, nur sind sie viel einfacher gebaut als bei jeder anderen Species mit Ausnahme von *Lepidomenia hystrix*, wo sie nach KOVALEVSKY & MARION [1]) einfache, kurze, beinahe gerade Canäle sind.

Unsere *Figuren 10*, *11* und *13* der *Taf. I* stellen die äussere Gestalt der Cloakengänge und des Pericardiums, von verschiedenen Seiten gesehen, dar. Diese Figuren sind nach Modellen gezeichnet, welche folgendermassen verfertigt wurden: Zuerst wurde eine lückenlose Serie von 10 $\mu$ dicker Querschnitte verfertigt, dann wurden die Schnitte, 100-mal vergrössert, mit Hülfe einer Abbeschen Camera auf pappenen Scheiben von genau 1 mm Dicke gezeichnet. Die verschiedenen Theile wurden nun ausgeschnitten und zusammengesetzt. Durch Vergleichung mit sowohl Längs- als Querschnitten konnte ich mich davon überzeugen, dass die Modelle ganz richtig waren. Nach solchen Modellen sind auch die *Figuren 12* und *14* der *Taf. I* und die *Fig. 2*, *Taf. II* gezeichnet. Ich glaube also, dass diese Figuren den complicierten Bau des Hinterendes ganz richtig und vollständig wiedergeben. Ausserdem sind an den *Taf. III* und *IV*, *Fig. 13—25* einige Querschnitte und an der *Taf. IV*, *Fig. 26* auch ein horizontaler Längsschnitt, welche genügende Aufschlüsse über die Form und die Lage der Cloakengänge geben, abgebildet.

Die Cloakengänge des Chætoderma gehen von dem hinteren Theil des Pericardiums aus. Ihre pericardialen Mündungen (*Taf. I*, *Fig. 13*; *Taf. III*, *Fig. 21*, *P c o*) sind ziemlich eng. Von diesen strecken sich die Gänge zuerst vorwärts unterhalb des Pericardiums bis zu dem Diaphragma (*Taf. II*, *Fig. 2*), dann biegen sie nach hinten und nach aussen um (*Taf. III*, *Fig. 14 C g*), um schliesslich durch die weiten cloakalen Mündungen in die Cloake jederseits der Kiemen und des Afters zu münden. (*Taf. IV*, *Fig. 22—25 N*). Der vorwärts gerichtete Zweig jedes Ganges ist eng, erst gegen die Umbiegungsstelle nimmt er allmählich an Weite zu. Der retroverse Zweig ist überall weiter. Sein vorderer Theil ist breit und platt, von den ventralen und latero-ventralen Kiemenretractoren zusammengedrückt (*Taf. III*, *Fig. 17*), der hintere Theil ist etwas verengt und cylindrisch.

Kurz vor den cloakalen Mündungen werden die Gänge sehr tief eingeschnürt (*Taf. I*, *Fig. 11—13*; *Taf. IV*, *Fig. 22 N i*). Hinter den Einschnürungen erweitert sich jeder Gang zu einem grossen schiefen Trichter (*Taf. I*, *Fig. 12*, *13 N*), dessen obere Wand kaum 0,1 mm lang ist. Die untere Wand dagegen, welche der inneren Seite der Cloake angewachsen ist, setzt sich fast zum äusseren Rand der Cloake fort. Ihre Länge beträgt bei einem 40 mm langen Individuum etwa $^1/_2$—$^2/_3$ mm. Die innere Wand des Trichters

[1] KOVALEVSKY & MARION **4**, *p. 20*, *Pl. II*, *Fig. 15*, *16*.

setzt sich ein wenig länger als die obere nach hinten fort und ist mit dem unteren Rand der Kieme verwachsen. (*Taf. IV, Fig. 23—24*). Die Länge des Cloakenganges von der Einschnürung bis zu dem Diaphragma beträgt kaum 1 mm. Die durch die Einschnürung von einander abgegrenzten Abschnitte des Cloakenganges sind nicht nur anatomisch sondern noch mehr histologisch verschieden.

Die Dimensionen, besonders die Weite der Cloakengänge, sind sehr schwankend, was nicht einfach von den verschiedenen Contractionszuständen des Hinterendes abzuhängen scheint. Gewöhnlich finden sich zwischen den Gängen und der Leibeswand grosse Hohlräume, welche mit Hæmolympha angefüllt sind, aber zuweilen können die Gänge derart angeschwollen sein, dass nicht nur diese Höhlungen fast ganz schwinden, sondern auch das Pericardium und besonders der Enddarm zusammengedrückt werden. Man vergleiche *die Figuren 17 und 18, Taf. III*, welche Schnitte darstellen, die von derselben Stelle zweier beinahe gleich grossen Thiere entnommen sind. Dieses Verhältniss kann wohl kaum anders erklärt werden als dadurch, dass die Cloakengänge von aussen Wasser aufzunehmen im Stande sein müssen. Von den verschiedenen Zuständen der Cloakengänge hängen zum Theil die Stellung des Diaphragma und die Lage des Enddarmes ab. (Vergl. *Taf. II, Fig. 2* und *Taf. IV, Fig. 26*).

## Nervensystem.

Ueber die gröbere Anatomie des *Nervensystems* berichtet v. GRAFF,[1] dass es bei Chætoderma aus einem grossen Gehirnganglion besteht, von welchem zwei Nervenstämme jederseits entspringen, welche, nachdem sie sofort nach ihrem Ursprunge fast senkrecht zur Bauchseite herabgestiegen sind, getrennt je zwei auf jeder Seite verlaufen. »Diesen Lauf behalten sie bis zum Ursprunge der Kiemen» (d. h. zum Beginn des Körperabschnittes, welchen ich als Metabdomen bezeichnet habe). Hier vereinigen sich jederseits die beiden Nervenstämme. Die nunmehr auf zwei reducierten Stämme laufen bis zu der Stelle, wo sich die drei Kiemenmuskelpaare vereinigen, fort. Unmittelbar vor dieser Stelle steigen sie mit einem Male nach aufwärts und innen und vereinigen sich zu dem zweilappigen, dick angeschwollenen Kiemenganglion. Später berichtet derselbe Verfasser,[2] dass es ihm auch gelang, einen Schlundring und untere Schlundganglien aufzufinden. Was mit diesem Schlundring gemeint wird, geht jedoch aus seinen Angaben nicht klar hervor.

HANSEN[3] bestätigt im allgemeinen die Angaben v. GRAFFS. Den Lauf der Nervenstämme im vorderen Ende des Körpers hat er jedoch nicht verfolgen können. Dagegen hat HANSEN die Sublingualganglien, nicht aber die Sublingualcommissuren, gesehen. Schliesslich erwähnt er im Zusammenhang mit dem Nervensystem einer Gruppe von Zellen, welche hinter dem Gehirnganglion und über der Pharynx liegen. Ueber die Bedeutung und Natur dieser Zellen kann er jedoch keinen Aufschluss geben. Vermuthlich handelt es sich hier um die oberen Speicheldrüsen?

---

[1] v. GRAFF **1**, p. 181.
[2] v. GRAFF **2**, p. 568.
[3] HANSEN **1**, p. 18.

In der That zeigt Chætoderma bezüglich des Baues des Nervensystems noch grössere Uebereinstimmungen mit Neomenia und anderen Solenogastren, als man bisher angenommen hat. Wir werden die Verhältnisse bei Chætoderma besser aufzufassen im Stande sein, wenn wir uns zuerst erinnern, wie das Nervsystem der übrigen Solenogastren gebaut ist. Die verschiedenen Gattungen zeigen zwar beträchtliche Verschiedenheiten, der Grundtypus ist jedoch bei allen derselbe.

Folgende Theile können bei den Solenogastren vorkommen, (siehe die schematischen Holzschnittafeln 5, 6) obschon sie nicht alle bei jeder einzelnen Species vorhanden sind.

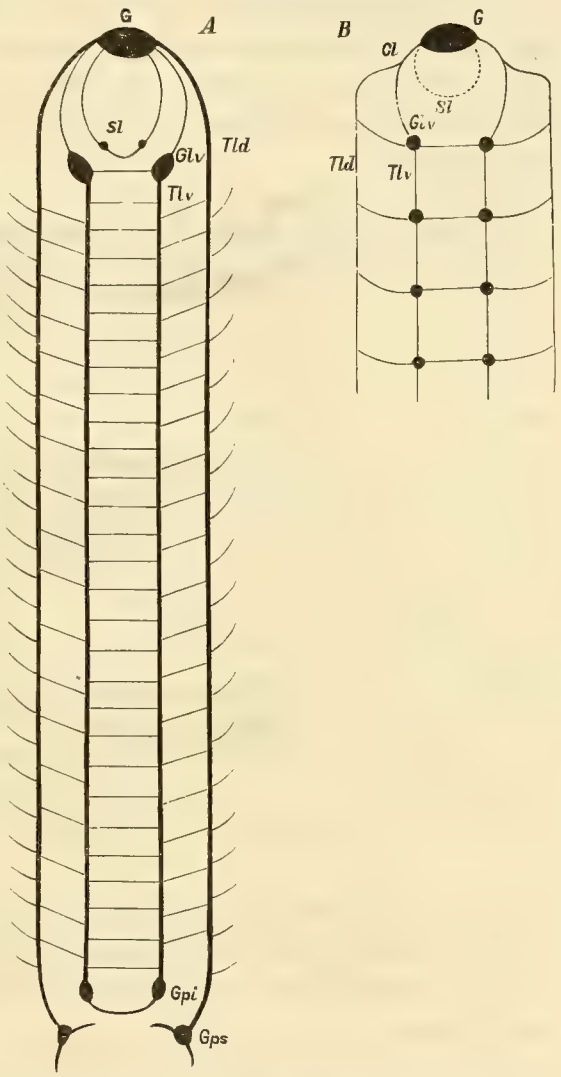
1) *Das Gehirnganglion* oder das obere Schlundganglion *G* (*ganglion cerebrale*), liegt oberhalb des Schlundes nahe bei dem vorderen Körperende.

2) *Die Buccalganglien B* (*ganglia buccalia*), liegen vor dem Gehirnganglion; nicht bei allen Gattungen wahrgenommen.

3) Von dem Gehirnganglion geht jederseits eine nach hinten (und unten) verlaufende Commissur *C l* (*commissura lateralis*) aus; fehlt bei Proneomenia (?), ist bei Chætoderma in dem Gehirnganglion eingeschlossen.

4, 5) Die seitliche Commissur spaltet sich in zwei grosse Längsstämme, ein oberer *T l d* (*truncus laterodorsalis*), Pallialstrang der Autoren, und ein unterer *T l v* (*truncus lateroventralis*), Pedalstrang der Autoren. Diese Stämme setzen sich bis zu dem hinteren Ende des Körpers fort, wo sie sich bei Chætoderma vereinigen.

6) An der Stelle, wo sich die Commissura lateralis in die zwei Längsstämme spaltet, findet sich bei Neomenia (und gewissermassen auch bei Chætoderma) eine ganglienähnliche Anschwellung *G l*, *das seitliche Ganglion*, (*Ganglion laterale*).




N:o 5.
Nervensystem von (A) *Proneomenia Sluiteri* und (B) von *Dondersia festiva* nach HUBRECHT.

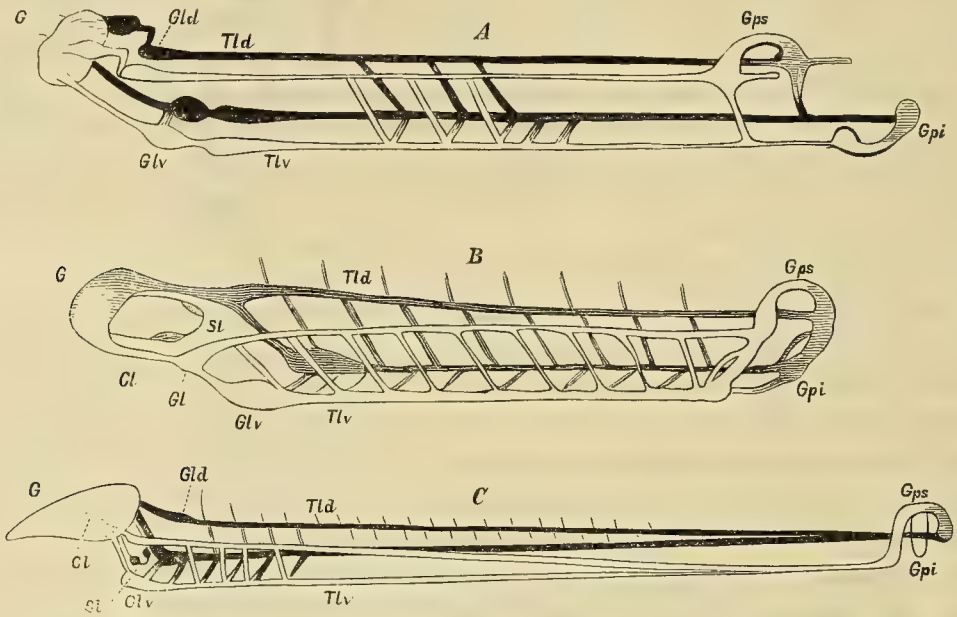
7) Der laterodorsale Längsstamm kann (bei Chætoderma und Lepidomenia) an seinem vorderen Ende zu einem kleinen Ganglion, *G l d* (*ganglion latero-dorsale*) angeschwollen sein.

8) Der lateroventrale Längsstamm ist immer an seinem vorderen Ende mit einem Ganglion versehen *G l v*, (*ganglion latero-ventrale*), unteres Schlundganglion der Autoren.

9) Die laterodorsalen Längsstämme sind im hinteren Ende des Körpers zu Ganglien angeschwollen, welche sich mit einander gewöhnlich zu einer Gangliencommissur vereinigen, *G p s* (*ganglion posterius superius*), hinteres Pedalganglion der Autoren.

10) Die lateroventralen Längsstämme bilden in derselben Weise zwei hintere Ganglien *G p i* (*ganglia posteriora, inferiora*), welche mit einander unter dem Enddarme in Verbindung stehen.

11) Die Längsstämme sind untereinander mittelst sowohl *lateralen* als *ventralen Quercommissuren* strickleiterartig verbunden. Bei Dondersia festiva sind die lateroventralen Längsstämme da, wo diese Commissuren abgehen, mit Ganglien versehen, wodurch sie ein perlschnurartiges Aussehen bekommen.




Nervensystem von (A) *Lepidomenia hystrix* nach KOVALEVSKY und MARION, (B) von *Neomenia Dalyelli* und (C) von *Chætoderma nitidulum*, schematisch.

12) *Ein Eingeweide-Nervensystem* ist bei den meisten untersuchten Arten vorhanden und besteht aus den *Sublingualganglien* und den *Sublingualcommissuren S l.* Dieser Theil des Nervensystems ist bei Lepidomenia und Dondersia festiva noch nicht sicher wahrgenommen.

*Das Gehirnganglion* des Chætoderma, welches mit den grossen *Buccalganglien* theilweise zusammengeschmolzen ist, ist ebenfalls sehr gross und aus mehreren Läppchen zusammengesetzt. Es liegt über dem vorderen, engeren Abschnitte des Vorderdarmes (*Taf. II, Fig. 1, 3 G g, B c*). Die beiden grössten, hinteren Läppchen des Gehirnganglions enthalten eine mächtig entwickelte, fibrilläre Marksubstanz (*Taf. VII, Fig. 4*). Aus dieser Substanz gehen jederseits zwei *Commissuren* hervor (*Taf. VII, Fig. 1*). Die hinteren sind *Sublingualcommissuren.* Die vorderen theilen sich schon vor ihrem Austritt aus der Rindenschicht des Ganglions in zwei Äste (*Taf. VII, Fig. 1, T l d, T l v*). Diese in Allem vier Äste treten also gesondert aus dem Ganglion hervor und setzen sich fast durch die

ganze Länge des Körpers als die zwei *laterodorsalen* und die zwei *lateroventralen Nervenstämme* fort. *Die lateralen Commissuren* sowie *die lateralen Ganglien*, welche bei Neomenia vorhanden sind, fehlen wohl bei Chætoderma nicht, sondern sind nur mit dem Gehirnganglion zusammengewachsen.

Die vier Nervenstämme laufen von ihrem Ursprung zuerst gegen die Bauchfläche nieder, biegen dann nach hinten um und liegen beide dicht neben einander unter den äusseren Rändern des Septums, zum Theil von den unteren Längsmuskelbändern umgeben (*Taf. II, Fig. 4—10; Taf. III, Fig. 11—13, l N v N*). Die laterodorsalen Nervenstämme sind, wenigstens im vorderen Theil des Körpers, dünner als die lateroventralen. Beide zeigen an ihren Umbiegungsstellen längliche, ganglienähnliche Anschwellungen, *die laterodorsalen und die lateroventralen Ganglien* (*Taf. VII, Fig. 1 G l d, G l v*). Jene sind sehr klein, diese bedeutend grösser und durch eine ventrale Commissur mit einander verbunden. (*Taf. III, Fig. 4.* $Q_1$). Alle diese Ganglien, welche übrigens ihrem histologischen Bau nach von den Nervenstämmen selbst kaum verschieden sind, liegen zwischen der Leibeswand und der Pharynx, vor der Radula (*Taf. II, Fig. 3, u s*).

*Die Quercommissuren*, deren Vorkommen bei Chætoderma von Hansen in Abrede gestellt wird, kommen in der That im vorderen Theil des Körpers sowohl zwischen den beiden lateroventralen Nervenstämmen als auch jederseits zwischen dem lateroventralen und laterodorsalen Stamme vor (*Taf. II, Fig. 1, 4, 5, Q*). Die ersten ventralen Commissuren verbinden, wie erwähnt ist, die beiden lateroventralen Ganglien und stellen somit den *Schlundring* dar. Nur die zwei vorderen ventralen Quercommissuren ($Q_1$ $Q_2$) laufen frei in die lacunare Leibeshöhle, die übrigen gehen zwischen die Längsmuskelfasern. Nach hinten zu werden sie allmählich weniger deutlich, weil sich die Fibrillen, aus welchen die Commissuren bestehen, grösstentheils sofort nach ihrem Austritt aus den Nervenstämmen nach mehreren Richtungen in die Muskulatur verbreiten. Die lateralen Quercommissuren sind dagegen fast durch den ganzen Körper deutlich zu verfolgen. Die laterodorsalen Nervenstämme schicken auch Nerven dorsalwärts aus. Die Fibrillen dieser Nerven verbreiten sich zwar in verschiedenen Richtungen in die Muskulatur, es ist doch möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass die Nervenstämme sich mittelst dieser Nerven über dem Darme mit einander verbinden.

Wenigstens im vorderen Theil des Körpers sind die Nervenstämme an den Stellen, von welchen die Quercommissuren ausgehen, mit *ganglienähnlichen Anschwellungen* versehen (*Taf. VII, Fig. 1*). Diese Anschwellungen sind jedoch bei weitem nicht so gross wie bei Dondersia festiva. [1])

Kurz hinter dem Diaphragma vereinigen sich jederseits die Nervenstämme, so dass im Metabdomen nur ein Nervenstamm auf jeder Seite vorhanden ist. (*Taf. I, Fig. 11; Taf. III, Fig. 14—20*). Diese beiden Stämme vereinigen sich schliesslich mittelst einer grossen Gangliencommissur, *die branchiale Gangliencommissur* (*ganglion posterius, superius*), welche unter dem Pericardium, innerhalb der Cloakengänge und über dem Enddarm und den ventralen und lateroventralen Kiemenretractoren liegt. (*Taf. VII, Fig. 1 G p s*). Von dieser Gangliencommissur geht unter anderen Nerven auch *eine ringförmige, den*

[1]) Hubrecht 5, Pl. II, Fig. 4.

*Enddarm umfassende Commissur aus* (*Taf. III, Fig. 21, KG; Taf. VII, Fig. 1 Gpi*), welche wahrscheinlich der Commissur zwischen den hinteren unteren Ganglien der übrigen Solenogastren entspricht.

*Die Sublingualcommissuren* (*Taf. II, Fig. 4, 5, Sc; Taf. V, Fig. 15*) laufen, der Schlundwand dicht anliegend, zu den *Sublingualganglien* (*Taf. II, Fig. 6, 7, Sg; Taf. V, Fig. 15, Sg*), welche jederseits der Radula liegen. Diese beiden Ganglien sind durch eine ventrale Commissur verbunden (*cs*), in welcher zwei kleine Ganglien eingeschaltet sind, so dass es eigentlich vier Sublingualganglien giebt, an jeder Seite ein grösseres und ein viel kleineres (*Taf. VII, Fig. 1*).

### Sinnesorgane.

Chætoderma entbehrt höherer Sinnesorgane. Der Mundschild, der vordere Theil der Schlundwand und die Kiemen, vielleicht auch die dorsale Grube des Hinterendes sind doch der Sitz specieller Sinneswerkzeuge.

### Circulationsorgane.

Ueber den Bau der *Circulationsorgane* finden sich in der Litteratur nur folgende Angaben von HANSEN.[1] Es giebt ein über dem Geschlechtsorgane liegendes Rückengefäss, welches sich bis zu dem Gehirn streckt, wo es sich vermuthlich öffnet. »Der Theil des Rückengefässes, welcher zwischen den Kiemen und dem Septum» (Diaphragma) »liegt, ist mit einem erweiterten Abschnitt versehen, dessen Structur ich» (HANSEN) »nicht genau herausfinden konnte. Nur das habe ich gesehen, dass er mit Muskelfasern, welche in verschiedenen Richtungen laufen, versehen ist. Ich nenne diesen Abschnitt Herz und den Raum, in welchem es liegt, Pericardium.»

Wir werden später auf den Bau und die Form des Herzens näher eingehen. Hier ist nur der Platz, seine Lage und Beziehungen zu den grösseren Blutbahnen anzugeben.

Das eigentliche *Herz* besteht nur aus einem runden, etwas abgeplatteten Schlauch, welcher in das Pericardium eingestülpt ist (*Taf. I, Fig. 14; Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 15—21, H*). An der dem Rücken zugekehrten Seite stehen das Herz und das Pericardium mit einander in Verbindung. Hier findet sich eine grosse, runde Öffnung, durch welche das Herz mit den lacunaren Bluträumen der Körperwand direct in Verbindung steht. (*Taf. I, Fig. 12—14; Taf. III, Fig. 19, Hl*). Durch diese Öffnung treten, wie schon erwähnt ist, die oberen Kiemenretractoren in das Herz ein (*Taf. II, Fig. 2*). Ausserdem steht das Herz mit vier anderen Hohlräumen oder Gefässen in Verbindung: 1) *dem vorderen Rückengefässe* (*vR*), welches bis zu dem Gehirnganglion läuft; 2) *dem hinteren Rückengefässe*, welches (*Taf. I, Fig. 14; Taf. II, Fig. 2; Taf. IV, Fig. 22—24 hR*) von einem besonderen Abschnitt des Pericardiums ($P_1$) begleitet, bis zum Rande der Cloake geht und hier zwei seitliche Äste abgiebt; 3) und 4) *den beiden Kiemenvenen*, (*Taf. I, Fig. 14, Kv*) welche die Fortsetzung des oberen branchialen Blutsinus bilden.

[1] HANSEN **I**, p. 14.

Die beiden Rückengefässe öffnen sich in lacunaren Zwischenräumen des Bindegewebes, mit solchen Zwischenräumen stehen auch die ventralen branchialen Blutsinus in Verbindung.

Das Herz ist an dem vorderen Ende jederseits der Wurzel des Rückengefässes mit einer kleinen blindschlauchartigen Erweiterung versehen (*Taf. I, Fig. 14*). Der in dem Pericardium eingeschlossene Theil des vorderen Rückengefässes ist von einem sehr eigenthümlichen und überaus variablen Körper (*Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 15, H k*) unterbrochen, welcher wahrscheinlich eine rudimentäre Herzkammer ist.

### Bei Chætoderma fehlende Organe.

Einige Organe, welche sonst bei den Solenogastren allgemein vorkommen, fehlen bei Chætoderma, nämlich u. a. die »Fussdrüsen», die sogenannten Byssusdrüsen oder Cloakendrüsen, die als Begattungsorgane oder sogenannte Liebespfeile gedeuteten grossen Stacheln, die von Tullberg[1] beschriebenen »cord-like organs» mit ihren »stafflike bodies» und mit den in ihnen mündenden Drüsen.

## Haut.

### Geschichtliches.

Bekanntlich wird die Haut bei Chætoderma von denselben drei Theilen wie bei allen übrigen Solenogastren gebildet, nämlich von einer Epithellage (der Hypodermis), der Cuticula und den in dieser befestigten, kalkigen Nadeln oder Spicula.

Die Spicula sind von vielen Beobachtern sehr genau beschrieben worden, besonders ausführlich aber von v. Graff[2] und Théel.[3] Über den feineren Bau des Epithels liegen eigentlich nur die Angaben Hansens[4] vor. Nach diesem Verfasser sind die Hypodermzellen, welche den Ringmuskeln unmittelbar anliegen, cylindrisch, etwa zweimal so hoch wie breit. Sie enthalten einen bodenständigen Kern und in ihren oberen Theilen auch kleine Pigmentkörner. Es giebt aber auch eine erhebliche Zahl modificierter Hypodermzellen, deren Inhalt entweder als grobe Körner oder als ein feines Netz coaguliert und deren Kerne central liegen. Diese Zellen sind grösser als die übrigen Hypodermzellen, besonders im hinteren Körpertheil. Sie zeigen zwar keine Ausführungsgänge oder äussere Mündungen, der Verfasser fasst sie jedoch als einzellige Schleimdrüsen auf. Über die Entstehungsweise der Cuticula und der Nadeln finden sich in der Litteratur keine Angaben. Wenden wir uns zu den übrigen Solenogastren, so werden wir sehen, dass es auch hier eine offene Frage ist, in welcher Weise die Nadeln gebildet werden. Bezüglich der Cuticula, wird allgemein schlechtweg angenommen, dass sie von der Hypodermis abgesondert wird.

[1] Tullberg **1**, p. 9, Fig. 36, 37.
[2] v. Graff **1**, p. 171.
[3] Théel **1**, p. 25.

Am genauesten ist die Entstehung der Spicula bei *Proneomenia Sluiteri* verfolgt. In seiner classischen Monographie über dieses Thier theilt HUBRECHT[1] mit, dass die Haut aus einer Hypodermis besteht, welche theils eine dicke, wahrscheinlich chitinige Cuticula absondert, theils die in mehreren Schichten über einander liegenden Spicula bildet. Die Spicula treten erst als kleinste Spitzchen in der Hypodermis auf, wenn sie aber grösser werden, ragen ihre Spitzen immer mehr in die Cuticula hinein. Ihre unteren Theile sind jedoch immer in die Hypodermis eingesenkt. Je grösser die Spicula werden, je mehr heben sich die Theile der Hypodermis, in welche sie eingesenkt sind. Die fertigen Spicula sind von der Cuticula ganz umgeben, nur ihre unteren Enden stecken in einer schüsselähnlichen Gruppe von Zellen, welche mittelst eines langen Fadens mit der Hypodermis verbunden sind.

Diese sehr interessanten Angaben HUBRECHTS scheinen jedoch keineswegs allgemeiner Gültigkeit zu sein. Bei keiner anderen Art der Solenogastren ist es bis jetzt wahrgenommen, dass die fertigen Spicula wirklich mit Zellen in Berührung stehen. Da es aber sehr wahrscheinlich ist, dass die Spicula bei allen Solenogastren hauptsächlich in derselben Weise gebildet werden, geben also die Beobachtungen HUBRECHTS keine genügende Antwort auf die vorliegende Frage. Waren vielleicht die Spicula der beiden Proneomenia-Individuen, welche HUBRECHT zu Gebote standen, noch nicht fertig, oder wachsen die Spicula dieser Species immer, während sie bei anderen Arten, nachdem sie eine gewisse Grösse erreicht haben, zu wachsen aufhören?

KOVALEVSKY und MARION **4** haben nicht weniger als vier *Proneomenia*-Arten näher untersucht. Bei allen diesen bietet die Haut sehr grosse Übereinstimmungen mit der Haut der Proneomenia Sluiteri. Immer ist die Cuticula sehr mächtig entwickelt und von langen Fortsätzen der Hypodermis durchzogen, welche mit den Hypodermispapillen der Proneomenia Sluiteri offenbar homolog sind. Sie sind nach unten fadenförmig, nach oben kolbenähnlich angeschwollen. Niemals stehen diese Fortsätze oder Papillen mit den Spicula in Verbindung, dagegen reichen sie oft bis an die Peripherie der Cuticula. Sie erscheinen dann wie geborsten und sondern Schleim ab, welcher ausserhalb der eigentlichen Cuticula sich ausbreitet. Bei *Proneomenia vagans*[2] sind auch in der Hypodermis hyaline Kugeln vorhanden, welche »des éléments muqeux sessiles» darstellen. Bei dieser Art haben die Verfasser auch einige Beobachtungen über die Entwicklung der Spicula gemacht. Sie entstehen in der Hypodermis, und »leur base apparaît alors (wenn sie noch nicht völlig ausgebildet sind) comme sphérique trés réfringente». Ich verstehe nicht recht, was mit diesen Worten eigentlich gemeint ist, aber es scheint, als ob die auf der Fig. 2[3] gezeichneten hellen Kugeln um die unteren Theile der jungen Spicula her ganz dieselben Bildungen wären, wie die sessilen Schleimzellen, welche an der Fig. 3 g[3] abgebildet sind.

Ausser den Proneomenia-Arten haben auch KOVALEVSKY und MARION ein kleines sehr interessantes Thierchen, welchem sie den Namen *Lepidomenia hystrix* gegeben haben, und welches gewiss von den bis jetzt untersuchten Solenogastren die nächste Verwandte des Chætoderma ist, untersucht. Hier ist die Cuticula unmerkbar dünn, und die Spicula

[1] HUBRECHT **1**, *p. 6, Pl. I, Fig. 7, 8.*
[2] KOVALEVSKY & MARION **4**, p. 31.
[3] KOVALEVSKY & MARION *Pl. III.*

lagern direct auf der Hypodermis. Es giebt dann natürlich keine Hypodermispapillen. Die Hypodermis besteht aus gewöhnlichen prismatischen Zellen und aus grossen braunen Kugeln, welche vielleicht entweder Drüsenzellen oder Matrixcellen der Spicula sind. Die Zahl dieser Zellen ist doch kleiner als die Zahl der Spicula.

Schliesslich ist hier noch eine vorläufige Mittheilung von PRUVOT zu erwähnen, nach welcher die Spicula bei Embryonen von *Dondersia banyulensis* in Zellen entstehen sollen und erst bei dem Zuwachsen aus diesen heraustreten.

Als ich die Untersuchungen über Chætoderma unternommen hatte, zeigte es sich bald, dass dieses Thier ein weniger geeignetes Material für die Lösung des schwierigen Problems von der Spiculabildung darbot, denn, obschon mir eine sehr grosse Zahl während verschiedener Jahreszeiten (Januar, Februar, März, April, Juli, August, September) eingefangener Individuen zu Gebote stand, ist es mir nur äusserst selten gelungen, junge Spicula zum Vorschein zu bringen. Ferner konnten nur Schnitte untersucht werden, denn die frische Haut ist ganz undurchsichtig und die Hypodermiselemente sind der Art mit der Cuticula verbunden, dass das Zerzupfen und Isolieren der Zellen nicht gut gelingt. Da ich nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen mittheile, so geschieht dies mit völliger Anerkennung, dass die zu vorlegenden Ansichten über die Entstehung der Spicula Hypothese sind, welche wohl durch erneuerte Beobachtungen besonders an Embryonen bestätigt zu werden bedürfen.

## Beschreibung.

Das Epithel der Haut des Chætoderma ist einfach und besteht grösstentheils aus derartigen Zellen, welche HANSEN als cylindrische bezeichnet hat, und welche ich vorläufig *die eigentlichen Epithelzellen* nennen will. Sie sind indessen nicht cylindrisch, sondern weisen nach der Fixierung in den meisten Fällen die Form niederer, Stundenglasförmiger Pfeiler, zweimal so hoch (10 $\mu$) als breit (5 $\mu$), auf (*Taf. IV, Fig. 2—11, 13, 14*). Zwischen den Zellen finden sich nachdem Zwischenräume, welche natürlich in der Mitte der Epithellage die grösste Weite and im Verticalschnitt linsenförmiges Aussehen haben. Diese Zwischenräume sind überall von feinen verzweigten Fasern, welche theils die Zellen umschlingen, theils zwischen ihnen ein Netzwerk bilden, theils in die Cuticula eindringen, durchzogen (*Taf. IV, Fig. 1, 2, 4 F*).

Diese Fasern sind, wenigstens zum grossen Theil, die äussersten Verzweigungen der zahlreichen Nervenfibrillen, welche zwischen die Epithelzellen in die Haut eindringen, theils scheinen sie aber auch die Fortsätze eben der Epithelzellen zu sein, deren Grenzen sich bei Querschnitten unter starker Vergrösserung nicht gerade als regelmässig erweisen. (*Taf. IV, Fig. 1*).

Mit ihren unteren Enden sind die Zellen, was HANSEN auch angegeben hat, direkt auf der Ringmuskelschicht befestigt, ohne dass man ein dazwischenliegendes Bindegewebe oder nur einmal eine besondere Basalmembrane verspüren könnte. Obenzu gehen sie ohne irgend eine merkbare Grenze in die Cuticula über. Eine längsgestreifte Structur, von Reihen äusseret winziger Körnchen verursacht, kann beinahe stets wahrgenommen werden,

tritt aber besonders deutlich bei Gebrauch schwach macerierender Mittel hervor. Die Streifen können bis in die Cuticula verfolgt werden.

Bisweilen stösst man jedoch auf kleinere Epithelpartien, deren Zellen ein abweichendes Aussehen eigen ist. Insbesondere ist dies bei vermittels Chrom-Osmium-Essigsäure fixierten Präparaten der Fall. Hier können die Zellen nämlich an gewissen Hautstellen ohne eine Spur von Zwischenräumen aneinanderliegen (*Taf. IV, Fig. 12, 15*).

In solchen Fällen sind die Zellen kaum höher als breit, deutlicher von der Cuticula abgesondert, sammt nicht so unverkennbar längsgestreift, wie dies bei den Stundenglasförmigen der Fall ist.

Bei oberflächlicher Beobachtung würde man vielleicht dem Glauben zollen, dass die dicht aneinanderliegenden Zellen jüngere, die Stundenglasförmigen dagegen ältere seien. Dem kann inzwischen nicht so sein, denn die jüngeren Zellen sollten dann etwa gleichmässig zwischen den älteren zerstreut und nicht, wie es sich thatsächlich verhält, an gewissen Stellen ohne irgend welche Ordnung gesammelt vorkommen, während dass der grösste Theil des Epithels aus nur Stundenglasförmigen Zellen besteht. Vielmehr wird man der Meinung beitreten müssen, dass die dicht aneinanderliegenden Zellen derselben Art wie die Stundenglasförmigen sind, obgleich dermassen contrahiert, dass die Saftspalten zwischen ihnen gänzlich verschwunden sind. Ob die lebenden Epithelzellen ihre Form zu verändern im Stande sind, oder ob die Contraction ein durch die Fixierungsflüssigkeiten, vorzüglich durch die Oberosmiumsäure, die öfters auf weiche Theile zusammenziehend wirkt, hervorgerufenes Artefact ist, lasse ich dahin gestellt sein. Wäre letzteres indessen der Fall gewesen, würde jedoch zu erwarten sein, dass die Zellen in allen Richtungen, nicht einzig hinsichtlich der Länge, contrahiert wären.

Die Kerne, welche in dicht aneinanderliegenden Zellen dasselbe Aussehen wie in den Stundenglasförmigen Zellen zeigen, liegen in den unteren Theilen der Zellen, und sind rund, wenn die Haut ganz ausgedehnt, aber schmal und hoch, wenn sie stark contrahiert ist.

Ausser den eigentlichen Epithelzellen kommen im Epithel auch zahlreiche andre Zellen von beträchtlich wechselndem Anssehen und noch beträchtlicherem Grössenwechsel, 5—40 $\mu$ Diameter vor. Vorläufig werden wir sie alle mit dem gemeinschaftlichen Namen *rundliche Zellen* bezeichnen. Sie unterscheiden sich von den eigentlichen Epithelzellen dadurch, dass sie nach der Fixierung immer ründlich gestaltet und deutlich von der Cuticula abgesondert erscheinen, dass sie sich, obgleich die kleineren wohl mit Fortsätzen versehen sein können, doch niemals mit den Fortsätzen der eigentlichen Epithelzellen zu vereinen scheinen, dass das Protoplasma eine netzförmige oder gleichartig granulierte, nie aber eine längsgestreifte Structur aufweist und schliesslich dadurch, dass die stets runden Kerne ausser in den grössten Zellen, wo sie gewöhnlich wandständig sind, immer central gelegen sind.

Man kann drei Arten rundlicher Zellen unterscheiden; zwischen ihnen giebt es jedoch Übergangsgrade.

1) *Kleine rundliche Zellen, welche nicht von den Spicula berührt werden* (*Taf. IV, Fig. 2, 17; Taf. V, Fig. 2 w, wi*). Diese sind äusserst selten. Ich habe sie meistens im hintern Körperende angetroffen, wo man bisweilen 2—3 auf einem Querschnitte finden kann. Sie sind von der gleichen Grösse wie die Wanderzellen der Leibeshöhle (5 $\mu$) und

haben in Übereinstimmung mit ihnen einen kleinen Zellkörper und einen runden, centralen Kern von der Hälfte des Zelldiameters. Sie sind stets rundlich gestaltet, aber zuweilen mit kleinen pseudopodienähnlichen Fortsätzen versehen. Diese Zellen liegen in verschiedenem Niveau zwischen den eigentlichen Epithelzellen, werden jedoch auch, insbesondere im hinteren Körpertheil, wo die Cuticula am dicksten, in diese eingewachsen und von aller Berührung des Epithels völlig abgesondert angetroffen.

2) *Basalzellen.* Mit diesem Namen bezeichne ich jene rundlichen Zellen, welche von den im Wachsthum begriffenen Spicula berührt werden (*Taf. IV, Fig. 3, 6—12, 16, 17 B*). Auch diese Zellen kommen recht spärlich vor. Wenn man das ganze Thier in dünne Längsschnitte zertheilt, werden solche kaum in jedem dieser Schnitte vorgefunden. Ihre Grösse schwankt je nach der Dicke der sie berührenden Spicula. Die kleinsten, an sich in keiner Hinsicht von den Zellen der vorigen Abtheilung unterscheidbaren Basalzellen liegen zwischen den unteren Theilen dreier eigentlicher Epithelzellen, und in dem kleinen, von den oberen Theilen der drei eigentlichen Epithelzellen und der Basalzelle gebildeten dreieckigen Zwischenraum findet sich eine kleine Spiculaspitze. Je mehr die Spicula wachsen, desto mehr nehmen auch die ihnen unterliegenden Basalzellen an Breite zu; demgemäss sind sie in der Regel der Breite nach mit der Basis des Spiculum übereinstimmend. Jedoch können zuweilen zwei Basalzellen oder wenigstens eine zweikernige Zelle unter einem einzigen Spiculum liegen. Da die Spicula beinahe stets zurück geneigt sind, sind die Basalzellen an der Vorderseite am höchsten und können sich dort sogar, falls das Spiculum nahezu seinen grössten Wachsthum erreicht hat, über die eigentlichen Epithelzellen erheben; in sonstigem Falle sind sie stets kürzer als diese. Die Basalzellen haben, wenigstens in der Regel, ein deutlich netzförmiges Protoplasma und einen centralen Kern.

3) *Riesenzellen* (= »modifierede Hypodermceller», Hansen), grosse, entweder gar nicht von Spicula oder nur von ausgewachsenen berührte Zellen (*Taf. IV, Fig. 1, 3, 4, 13, 14, 18; Taf. V, Fig. 1, 2, R*). Sie gehen ohne eine scharfe Grenze in die grösseren Basalzellen über. Diese Zellen finden sich in grosser Menge. Auf Schnitten trifft man eine Riesenzelle gegen 10—15 eigentliche Epithelzellen. Thatsächlich kommen sie doch in kleinerer Procentmenge vor, da eine Riesenzelle auf mehrere Schnitte vertheilt werden kann, welches schwerlich eigentlichen Epithelzellen begegnet. Ihre Grösse ist schwankend; im Hintertheile werden sie wenigstens 40 $\mu$ breit und 20—30 $\mu$ hoch. Die Riesenzellen zeichnen sich vor allem durch ihren sehr geringen Protoplasmagehalt aus. Anstatt dessen sind sie grösstentheils von einer Masse angefüllt, welche entweder (in Chrom-Osmium-Essigsäure) zu groben, braunen Körnern erstarrt oder gänzlich von den Fixierungsflüssigkeiten gelöst wird, so dass die Zelle wie eine leere Blase erscheint, an deren Wand man gewöhnlich einen oder zwei Kerne unterscheiden kann. Bisweilen fehlen jedoch auch die Kerne. Die Riesenzellen ragen immer über die eigentlichen Epithelzellen hinaus und erstrecken sich zuweilen wohl sogar nahezu an die Peripherie der Cuticula. Hinsichtlich der Spicula verhalten sie sich ziemlich unregelmässig. Gar nicht selten trifft man ausgewachsene Spicula an, deren Basen in die Riesenzellen eingedrückt sind oder auf ihnen ruhen (*Taf. IV, Fig. 14; Taf. V, Fig. 2*) (Zwischen solchen Riesenzellen und den unter voriger Abtheilung erwähnten Basalzellen treten Übergangsformen aller Arten auf). In

der Regel werden die Riesenzellen inzwischen nicht von den Spicula berührt (*Taf. IV, Fig. 13*), obgleich sie nur durch ein dünnes Häutchen Cuticularsubstanz von ihnen getrennt zu sein pflegen.

Ausserhalb der Zellen findet sich die Cuticula, welche am vorderen Körperende recht dünn ist (*Taf. IV, Fig. 6*), nach hinten aber an Dicke zunimmt (*Taf. IV, Fig. 17*). Sie besteht aus einem structurlosen (eine Ausnahme siehe unten), durchsichtigen, geschmeidigen, aber sehr zähen Stoffe, der gewöhnlich gar nicht oder nur schwach von Hæmatoxylin oder Carmin gefärbt wird. Unter der Einwirkung gewisser Säuren, z. B. der Salpetersäure, schwillt er ein wenig auf, von (sogar siedender) Kalilauge wird er nur sehr langsam und nie völlig gelöst. Demnach scheint die Cuticula eigentlich aus zwei gleichmässig gemischten Stoffen zu bestehen, einem mehr resistenten und einem in Kalilauge löslichen.

An ihrer Aussenseite ist die Cuticula mit dicht gedrängten, gerundeten, mehr oder weniger tiefen Gruben versehen, welche im Umkreise den grössten Riesenzellen ungefähr entsprechen und wohl einige Male, obschon äusserst selten, sich durch die ganze Caticula und zwischen den Epithelzellen nahezu bis an die Ringmuskelschicht erstrecken. In solchem Falle findet sich stets eine kleine niedrige Zelle auf dem Boden der Grube. (*Taf. IV, Fig. 4 Gr*).

Zwischen den Gruben stecken die völlig ausgewachsenen Kalkstacheln oder Spicula mehr oder weniger tief in der Cuticula und in Reihen geordnet, welche dieselbe Richtung wie die sich unter schiefem Winkel kreuzenden Muskelfasern verfolgen. Die Spicula haben, wie bekannt, die Gestalt dreieckiger, nach aussen scharf zugespitzter, an der Basis abgerundeter oder ein wenig unregelmässig geformter, schräge abgeschnittener Stacheln, welche im vorderen Körpertheile kurz und verhältnissmässig breit sind, nach hinten aber allmählich an Länge zunehmen. (*Taf. V, Fig. 3, 4*). Ihre Gestalt ist mit grösster Genauigkeit von THÉEL beschrieben worden, weshalb es überflüssig wäre, sie hier nochmals umständlich zu beschreiben.

Die Spicula können sich den Zellen gegenüber in drei verschiedenen Lagen befinden, wovon wir schon gelegentlich ihrer Beschreibung gesprochen.

1) Die ausgewachsenen Spicula sind in den meisten Fällen an ihrer Basis gänzlich von der Cuticularsubstanz umgeben, ohne von Zellen berührt zu werden. (*Taf. IV, Fig. 4, 5, 13, 18*). Schräge unter und vor der Basis eines jeden Spiculum findet sich inzwischen in diesem Falle am öftesten, wenn auch nicht immer, eine Riesenzelle. Die zwischenliegende stets sehr dünne Cuticularsubstanzlage wird oft stark durch Hæmatoxylin gefärbt und zeigt bisweilen, was übrigens sonst der Cuticula ganz abgeht, einige unregelmässig verlaufende Streifen. (*Taf. IV, Fig. 13.*)

2) Weniger häufig als im vorhergehenden Falle, aber doch nicht gerade selten stösst man auf ausgewachsene oder wenigstens fast gänzlich ausgewachsene Spicula, welche mit der Basis grosse Zellen berühren oder in solche eingesenkt sind. Derartige Zellen stimmen denn bald ihrem Inhalt nach entschieden mit Riesenzellen überein, bald verrathen sie Annäherung an Bazalzellen mit netzförmiger und ziemlich reichlicher Protoplasma.

2) Schliesslich, obschon spärlich, werden im Wachsthum begriffene Spicula angetroffen, welche stets im Epithel stecken und mit der Basis auf Epithelzellen ruhen. Bei

geringster Grösse liegen die Spicula ganz und gar in der Epithellage und werden seitwärts von drei eigentlichen Epithelzellen umfasst. Je nachdem sie wachsen, ragen sie natürlich höher in die Cuticula hinein.

Noch einige Structurverhältnisse der Haut müssen erwähnt werden. Hauptsächlich im hinteren Körpertheil sieht man häufig protoplasmatische Fortsätze der eigentlichen Epithelzellen nebst von den zwischen den Epithelzellen gelegenen Nervenfibrillen, wie es scheint, fortlaufenden feinen Fasern in die Cuticula eindringen und sich bis zur Basis eines Spiculum erstrecken. (*Taf. IV, Fig. 18, 19*). In dem Spicula entbehrenden Mundschilde kommen auch dergleichen in die Cuticula eindringende Fasern, sicherlich Verlaufungen der dort äusserst zahlreichen epithelialen Nervenfibrillen, in grosser Menge vor. (*Taf. V, Fig. 6.*)

---

## Folgerungen.

Die oben angeführten Thatsachen scheinen in folgender Weise gedeutet werden zu können. Die sogenannten eigentlichen Epithelzellen sind die einzigen ächten Epithelzellen und allein Matrix der Cuticula, möglich mit der Ausnahme der zwischen den Basen der Spicula und den Riesenzellen gelegenen Theilen derselben.

Die Cuticula entsteht und wächst dadurch, dass die Matrixzellen nebst stets fortschreitendem Zuwachsen ihrer unteren Theile nach oben allmählich in Cuticularsubstanz übergehen. Nur vermittels der Annahme eines solchen Cuticularisierungsvorganges, ähnlich dem von TULLBERG **2** als Ursprung des Panzers der Hummer und der Schalsubstanz an der Insertionsstelle der Muskeln bei den Muschelthieren und Schnecken bezeichneten Prozesse ist die Vorkommniss in der Cuticula eingewachsener kleiner gerundeten Zellen und Nervenfibrillen befriedigend zu erklären. Jene Theile lagen nämlich anfangs zwischen den Epithelzellen, und wurden, da deren obere Theile sich allmählich in Cuticula verwandelten, natürlich in diesen eingeschlossen. Die Lage der Spicula reden gleichfalls für diese Annahme. Sogar die jüngsten Spicula liegen zwischen Epithelzellen. Es ist kaum annehmbar, dass sie nur infolge einer »vis a tergo» die Cuticula durchdringen. Ihre schliessliche Lage wird dadurch natürlicher erklärt, dass die sie anfänglich umschliessenden Theile der Epithelzellen in Cuticula übergehen. Die Spicula wachsen demnach keineswegs durch die Cuticula hinaus, sondern wachsen mit der Cuticula, und ihre Spitzen werden durch die äussere Abnutzung der Cuticula entblösst, während diese von innen zuwächst. Diese Annahme schliesst jedoch die Möglichkeit keineswegs aus, dass die Spicula auch durch von innen wirkenden Druck emporgehoben werden können, insbesondere nachdem ihre Spitzen einmal frei sind. Einige Male beobachtete ich Schnitte, welche ihrem Aussehen nach diesen Vorgang bestätigten. (*Taf. IV, Fig. 9.*)

Die (oben provisorisch benannten) rundlichen Zellen gehören wohl eigentlich nicht dem Epithele an, sondern sind vielleicht *Wanderzellen*. Freilich konnten keine direkten Beobachtungen zur Bestätigung ihrer Einwanderung angestellt werden, sie unterscheiden sich aber einerseits recht wesentlich von den eigentlichen Epithelzellen, andererseits ist die Ähnlichkeit zwischen den kleineren (und jüngeren), rundlichen Zellen und

den in den Muskelschichten und der lacunaren Leibeshöhle vorhandenen Wanderzellen eine so vollständige, dass kaum Zweifel an ihrer Identität entstehen können.

Einige dieser in die Haut eindringenden Wanderzellen (nämlich die unter Abth. 1) erwähnten) dürften, nachdem sie zwischen die Epithelzellen angelangt sind, wohl keine fernere Rolle spielen. Sie werden schliesslich in obengenannter Weise in die Cuticula eingeschlossen. Andere, nämlich die Basalzellen, sind die Matrixzellen der Spicula. In diesem Zusammenhange mag daran erinnert werden, dass auch in der Leibeshöhle Kalkkörner enthaltende Wanderzellen angetroffen wurden. Die Spicula scheinen von langer Dauer zu sein, da man an lebenden Thieren nahezu niemals abgebrochene oder beschädigte antrifft, und da man so selten im Wachsthum begriffene Spicula bemerkt. Die Spiculaspitzen entstehen zuerst zwischen drei Epithelzellen und einer Wanderzelle. Der Raum zwischen diesen vier Zellen entspricht genau der Form der Spiculaspitze, oder richtiger: die Form der Spiculaspitze hängt von den sie umgebenden Zellen ab, ihre drei Seiten berühren die drei Epithelzellen und ihre Basis ruht auf der Wanderzelle. Ob die Epithelzellen ebenfalls zum Ausscheiden des Kalkes, aus dem ein Spiculum besteht, Beiträge liefern, mag unentschieden sein; es ist jedoch kaum wahrscheinlich, da sie schon als Cuticulaerzeuger einer bestimmten chemischen Funktion obliegen. Von dem Wachsthum der Spicula redeten wir schon oben. Anfänglich scheinen sie stets aufwärts zu streben, aber schon ehe sie sich aus dem Epithel emporheben, neigen sie sich beinahe stets schräge nach hinten, was von der bald stärkeren bald schwächeren Hebung der Vorderseite der Basalzellen abhängt.

Die Riesenzellen sind offenbar im Aussterben begriffene und mit Excretionsstoffen angefüllte Zellen. Des Umstandes halber, dass sie nicht immer deutlich von älteren Basalzellen zu unterscheiden sind, ferner wegen ihrer Lage hinsichtlich der Spicula, ist anzunehmen, dass sie wenigstens in der Regel Basalzellen älteren Stadiums sein müssen. Dieses Verhältniss wird man sich so denken müssen. Nachdem das Spiculum fertig ist und die Kalkausscheidung der Basalzelle aufgehört hat, verliert diese entweder sogleich ihre Vitalität und das Spiculum ruht dann fortdauernd auf der im Absterben begriffenen Basalzelle oder es wird zuvörderst zwischen der Basalzelle und dem Spiculum eine gewöhnlichen Falls dünne Schicht eines organischen Stoffes ausgeschieden, welches der Cuticula ähnelt, sich aber seinem Verhalten zu Hæmætoxylin nach als schleimiger erweist. Von den bisweilen in dieser Schicht erscheinenden Linien wird man dann und wann zur Schlussfolge verleitet, als fliesse dieser Stoff seitwärts zwischen die Basalzelle und das Spiculum, es dürfte doch wahrscheinlicher sein, dass er von der Basalzelle ausgeschieden würde; er entspräche sodann gewissermassen dem untern Theile der Spicula derjeniger Chitonen, bei welchen der obere Theil der Spicula aus Kalk, der untere aus einem organischen Stoffe gebildet wird. [1]) Schliesslich hört indessen jede Ausscheidung von der Basalzelle auf. Das von ihr erzeugte Spiculum fährt inzwischen immer fort sich mit der Cuticula emporzuheben und vom Epithel zu entfernen. Hieraus würde folgern, dass ein Zwischenraum zwischen der Basalzelle und dem Spiculum entstände, welcher nicht wie die Epithelzellen in Cuticularsubstanz übergehen und auch nicht im eigentlichen Sinne wachsen kann. Das dadurch nothwendigerweise entstehende Saugen wird gewiss hinreichend erklären, dass

[1] Vergleich REINKE 1.

die im Absterben begriffene Basalzelle zu einer Blase anschwellt, welche den erwähnten Zwischenraum ausfüllt, indem sie die obenbesagten Stoffe, die entweder von den Fixerungsflüssigkeiten gelöst werden oder als grosse Körner koagulieren, in sich aufnimmt. Die Basalzelle ist nun eine Riesenzelle geworden.

Die Riesenzellen wären also meiner Ansicht nach Wanderzellen, die, nachdem sie eine bestimmte Aufgabe gelöst haben, zerstört werden und zu Niederlagsorten von Detritus werden. Man kann also behaupten, dass sie in der Haushaltung des Thieres zum Theil dieselbe Rolle spielen, wie die sogen. Chloragogenzellen oder die mit Excreten angefüllten Wanderzellen der Anneliden.[1] Der hauptsächliche Unterschied ist der, dass sie nicht wie es bei den Anneliden der Fall ist, gänzlich durch die Segmentalorgane, deren Chætoderma entbehrt, abgeführt werden, sondern in die Haut verlegt werden, wo sie aber auch, wie wir später sehen werden, schliesslich vollständig verschwinden.

Ich war lange zweifelhaft, ob die Basalzellen selbst wirklich zu Riesenzellen wurden, oder ob diese aus andern sich gewöhnlich den Spicula unterlegenden Wanderzellen entständen. Aus schon angeführten Gründen finde ich inzwischen die erstere Alternative die wahrscheinlichere. Man muss jedoch annehmen, dass nicht alle Basalzellen zu Riesenzellen werden; man stösst nämlich zuweilen auf Spicula, die in ihrer unmittelbaren Nähe keine Riesenzellen besitzen, und die Zahl der ausgewachsenen Spicula ist überhaupt etwas grösser als die der Riesenzellen. Bisweilen findet man denn auch wohl eine Riesenzelle, welche nicht einem Spiculum unterliegt, woraus sich ergiebt, dass auch nicht alle Riesenzellen früher Basalzellen gewesen. Das Schicksal der in das Epithel gerathenen Wanderzellen ist demnach ein recht schwankendes, was sich schon daraus ergiebt, dass einige derselben in die Cuticula hineinwachsen.

Je nachdem die Cuticula von innen zuwächst, wird sie von aussen abgenutzt oder in irgend einer andern Weise vernichtet. Wenn diese Abnutzung so weit fortgeschritten ist, dass eine Riesenzelle bloss liegt, zerplatzt sie und ihr Inhalt wird verschüttet. So entstehen die Gruben an der Aussenseite der Cuticula. Die im Vorhergehenden erwähnten tiefen, in das Epithel eingesenkten Gruben bezeichnen den Ort, wo eine vor kurzem zerplatzte Riesenzelle gelegen.

## Vergleichung.

Bei einer Vergleichung der Ergebnisse unserer Untersuchung über den Bau der Haut und besonders über das Entstehen der Spicula bei *Chætoderma* mit den im Anfange dieses Kapitels referierten Angaben über den Bau der Haut der übrigen *Solenogastres* wird man finden, dass die Haut des *Chætoderma* und *Lepidomenia* wahrscheinlich ganz denselben Bau besitzen. Die »grossen braunen Kugeln», die Kovalevsky und Marion bei Lepidomenia gefunden, und bezüglich welcher sie behaupten, dass sie möglicherweise Matrixzellen der Spicula sein können, dürften aller Wahrscheinlichkeit nach den Riesenzellen des Chætoderma entsprechen.

[1]) Siehe u. A Kükenthal **1.**

Grössere Verschiedenheiten hat *Chætoderma* einerseits den *Proneomenia* und *Neomenia* andererseits gegenüber aufzuweisen. Auch bei den drei bekannten Arten der letzteren Gattung habe ich nämlich eine dicke Cuticula mit grossen Hypodermispapillen wie bei Proneomenia beobachtet. Mein Material war jedoch keineswegs so gut erhalten, dass ich den feineren Bau der Haut hätte wahrnehmen können.

Bei *Proneomenia Sluiteri* dürften sowohl die kleinen Erhöhungen der Hypodermis, in welchen die kleinsten Spiculaspitzen liegen, wie auch die grossen Papillen, welche mit den grossen Spicula in Verbindung stehen, dem entsprechen, was ich bei Chætoderma Basalzellen nannte, obgleich eine jede dieser Gebilde nicht wie jene, aus einer einzigen sondern aus mehreren Zellen, oder wie es sich aus den Figuren HUBRECHTS[1] ergiebt, lieber aus einem Syncytium mit zahlreichen Zellenkernen besteht.

Bezüglich *Proneomenia vagans* würde man wohl annehmen dürfen, dass die »stark lichtbrechenden Kugeln», welche die unteren Theile der im Wachsthum begriffenen Spicula umgeben, Spicula erzeugende Zellen sind, welche den Basalzellen des *Chætoderma* entsprechen, sammt dass sie wie bei diesem Thiere, aber der *Proneomenia Sluiteri* entgegengesetzt, bald ihre Verbindung mit den Spicula einbüssen, und dann aus selbem Grunde, wie es bei Chætoderma geschah, nämlich weil sie nicht in Cuticularsubstanz übergehen konnten, mit der Cuticula zu grossen Hypodermispapillen auswachsen, welche später, nach Angabe KOVALEVSKYS und MARIONS, nachdem sie durch die Abnutzung der Cuticula blossgelegt worden, zerplatzen und dann muthmasslich auch zu Grunde gehen. Diese Papillen würden dann den Riesenzellen des Chætoderma entsprechen, obgleich sie von mehreren Zellen gebildet werden. Der Grund, weshalb sie die Gestalt länglicher Papillen annehmen, ist einfach der, dass die Cuticula hier bei weitem dicker als bei Chætoderma ist.

Wiederholte Untersuchungen über den Bau der Haut der Proneomenia-Arten sind jedoch vonnöthen, damit man völlige Aufklärung über die Natur der Papillen erhalte.

---

### Lokale Differentierungen der Haut.

Lokale Modificationen hinsichtlich des Baues der Haut kommen bei Chætoderma an zwei Stellen vor, nämlich am Mundschilde und in der dorsalen Grube des hinteren Körpertheiles.

Das Epithel des Mundschildes besteht aus einer einzigen Lage prismatischer und dichtgedrängter, übrigens aber den eigentlichen Epithelzellen der anderen Hautstellen ähnlicher Zellen (*Taf. V, Fig. 5*). Gerundete Zellen im Epithel fehlen gänzlich. Die Cuticula ist dick und an der Aussenfläche völlig glatt. Von den Buccalganglien ausgehend tritt zwischen die Epithelzellen eine unerhörte Menge feiner Nervenfibrillen ein, welche nebst den Enden der Muskelfasern an der Basis des Epithels ein Wirniss von Fasern verursachen und die Grenzen der Zellen fast ununterscheidbar machen. Besonders in den Rändern des Mundschildes trifft man gar viele in die Cuticula eindringende Fasern an. Vermittels des Gebrauches gewöhnlicher Farbstoffe kann man sie ungefähr bis zur Mitte der Cuticula

[1]) HUBBECHT **1.** Pl. I, Fig. 7, 8.

verfolgen, mit Anwendung der Golgischen Nervenfärbungsmethode sind sie aber zuweilen nahezu bis an die Peripherie der Cuticula sichtbar. Da die Nervenfibrillen in die Cuticula eindringen, indem die äusseren Theile der sie umgebenden Epithelzellen cuticularisiert wurden, sterben auch die Nervenfibrillen allmählich nach innen zu ab und hinterlassen dann in der Cuticula feine Kanäle, da sie wohl selbst nicht zu Cuticularsubstanz werden können. Sie sind es, welche bei der Golgischen Methode von silbernem Niederschlage gefüllt hervortreten.

Zufolge des Reichthums an Nervenfibrillen im Mundschilde muss dieser gegen etwaige Berührung in höchstem Masse empfindsam sein. Da er nun als Grab- oder Wühlorgan dient, muss er gleichzeitig als ein specielles Gefühlsorgan betrachtet werden. Auch andre Hautstellen sind empfindsam, obleich die Nervenfibrillen nirgends in so grosser Menge auftreten als im Mundschilde. Die Spicula dürften gewiss diese Reizbarkeit noch vermehren, da sie wie Tasthaare den äusseren Druck in die Epithellage sammt deren Nerven fortpflanzen. Der Bau des Epithels ist bei Chætoderma, wie vielleicht bei allen niederen Thieren, der Art, dass es überall Voraussetzungen für das Entstehen specieller Sinneswerkzeuge enthält. Von den äusseren Verhältnissen unter denen das Thier lebt, hängt ab, ob und an welchen Orten solche Sinneswerkzeuge zu völliger Entwickelung gerathen. Bei den in Gängen des Bodenschlammes lebenden Chætodermen ist die Sensibilität der Haut hauptsächlich für den vorderen und den hinteren Körpertheil beansprucht worden. Dort entstanden denn auch specielle Sinneswerkzeuge, nämlich der Mundschild und die Sinnesorgane der Kiemen. Höhere Sinnesorgane, wie Augen und Gehörswerkzeuge, fehlen, was denn auch der Lebensweise des Thieres zufolge ganz natürlich ist.

Die dorsale Grube im hinteren Körperende über der Cloake ist ein keineswegs nur dem Chætoderma eigenthümliches Gebilde. Es wird bei den meisten bekannten Solenogastres angetroffen. Jedoch ist nichts über dessen Bau bekannt, das über seine physiologische Bedeutung irgend eine sichere Aufklärung ertheilen könnte. Gewöhnlich wird es als Sinneswerkzeug in Anspruch genommen. Bei Chætoderma ist es eine schmale, längliche Grube, deren Ränder mit kleineren Spicula bewaffnet sind und deren Boden von dicht gedrängten Zellen bekleidet, welche ein wenig höher und schmäler als die übrigen Epithelzellen der Hypodermis sind und von keinen Zwischenräumen getrennt. Cuticula und Flimmerhaare fehlen. (*Taf. I, Fig. 5, 6; Taf. V, Fig. 6*). Wenn man das Organ in frischem Zustande untersucht, sieht man, dass die Spitzen der mittleren Zellen der Gruben ein wenig über die anderen hervorragen. Ob die Zellen auch Sinneshaare tragen, kann ich nicht entscheiden, weil die Untersuchung der Grube am lebenden Thiere äusserst schwierig ist, da die Grube immer von Spicula bedeckt ist, so dass sie nur sehr undeutlich zu sehen ist. Auch an übrigens sehr gut conservierten Präparaten sieht man von Sinneshaaren und Zellenspitzen gar nichts.

---

## Die Muskelfasern der Leibeswand.

Die Anatomie des Muskelsystems ist schon genügend besprochen, wir haben nun den histologischen Bau der Muskelfaser etwas näher zu erörtern.

Über diesen Gegenstand berichtet VON GRAFF,[1] dass die Muskelfasern im allgemeinen glatt und verästelt sein sollen und dass es ihm nicht gelungen sei, in ihnen Kerne zu finden. Einen ganz anderen Bau weisen einige in radialer Richtung verlaufenden Muskelfasern des vorderen Körperendes. Sie besitzen nämlich eine feinkörnige, einen länglichen Kern enthaltende Marksubstanz und eine äussere fibrilläre Substanz.

Nach HANSEN[2] sollen die Fasern sowohl der Ringmuskelschichten als der Längsmuskelschicht glatt, rund und kernlos sein. Dagegen sollen die Sarcolemmascheiden, von welchen die einzelnen Fasern umgeben sind, sehr reich an Kernen sein. Übrigens werden die Angaben v. GRAFFS über den Bau der radialen Fasern bestätigt.

---

Die Angaben HANSENS und v. GRAFFS sind zum Theil ganz richtig. Die Auffassung des erstgenanten Verfassers von dem Sarcolemma ist wohl doch nicht correct. Auch sind die beiden Arten von Muskelfasern, welche bei Chætoderma wirklich vorkommen, in der That nicht so sehr verschieden, wie sich HANSEN und v. GRAFF vorzustellen scheinen.

Alle die Muskelfasern, welche mit einander zu Bündeln oder zusammenhängenden Schichten vereinigt sind, weisen ganz denselben Bau auf, nur sind die Längsfasern, was auch HANSEN erwähnt hat, etwas dicker als die Fasern der Ringmuskelschicht. Die Muskelzellen sind lange, fadenförmige, spitz auslaufende oder an den Enden dichotomisch verzweigte (*Taf. V, Fig. 5 m*), cylindrische Körper mit einem meistens reichlichen, feinkörnigen Protoplasma und einem länglichen, fast stäbchenförmigen Kern (*Taf. V, Fig. 8*). Nach aussen zu ist das Protoplasma, wie es scheint, etwas fester und bildet so eine Art Zellmembran oder Sarcolemma, welches an Querschnitten sehr deutlich unterschieden werden kann (*Taf. V, Fig. 10* S). Die contractile Substanz besteht aus einem Bündel von glatten Muskelfibrillen. Quergestreifte Muskelfasern oder spiralgewundene Fibrillen kommen bei Chætoderma nicht vor. Die fibrilläre Structur tritt am lebendigen Gewebe nicht deutlich hervor. Sie kommt jedoch bei Anwendung der verschiedensten, für diesen Zweck gebräuchlichen Reagentien sehr leicht zum Vorschein. An Querschnitten von Präparaten, welche mit Höllensteinlösung behandelt sind, sieht man sogar sehr deutlich den Querschnitt jeder einzelnen Fibrille. Das Fibrillenbündel ist seiner Form nach ziemlich unregelmässig. An Querschnitten ist sein Umkreis oft sogar sternförmig. Es tritt bei Chætoderma sehr deutlich hervor, dass die contractile Substanz eine intracellulare Bildung ist, sie ist nämlich von allen Seiten von einer sehr deutlichen Lage von feinkörnigem Protoplasma umgeben, welche an der Seite, wo der Kern liegt, etwas dicker ist. Vielleicht hat HANSEN mit dem Wort Sarcolemma die ganze Protoplasmamasse der Muskelzelle gemeint, es wäre so erklärlich, dass er die Kerne in dem Sarcolemma sehen will.

Die Muskelzellen sind mit einander durch eine bindegewebige, mit spärlichen ovalen Kernen versehene Grundsubstanz verbunden. Diese Substanz, welche nicht einzelne Röhrchen um jede Muskelfaser her bildet, sondern aus einer homogenen Masse besteht, in welcher die Muskelfasern eingebettet liegen, entspricht aller Wahrscheinlichkeit nach der

---

[1] v. GRAFF **1**, p. 174.
[2] HANSEN **1**, p. 4.

bei Neomenia massenhaft entwickelten gallertigen Substanz der Leibeswand. Wenn die Muskelfasern contrahiert sind, bemerkt man zuweilen in der Grundsubstanz wellenförmige Querfaltungen, welche bei schwacher Vergrösserung eine scheinbare Querstreifung des Muskels bewirken. Ausserdem sieht man zwischen den Muskelzellen eine sehr feine Querstreifung (*Taf. V, Fig. 8*), welche wahrscheinlich von feinsten sarcoplasmatischen Fortsätzen, mit welchen sich die Muskelzellen unter einander verbinden, bewirkt wird. Solche Fortsätze der Muskelzellen sind von HALLER [1]) bei Chiton und von J. PANETH [2]) bei Cymbulina gefunden.

Zwischen die Muskelfasern, besonders zwischen die inneren Längsmuskelfasern, dringen zuweilen, wenn auch gar nicht allgemein, Elemente des Bindegewebes von der Leibeshöhle ein. In dieser Weise gerathen also Bindegewebefasern mit ihren Kernen zwischen die Muskelfasern. Die Kerne des Bindegewebes sind an ihrer kurzen, ovalen Form leicht von den langen Muskelkernen zu unterscheiden.

Wir haben bis jetzt nur die Muskelfasern besprochen, welche mit einander zu Bündeln oder Schichten vereinigt sind. Es giebt ja aber auch, besonders im Vorderende des Körpers, frei in die Leibeshöhle laufende einzelne Fasern. Unter diesen sind die grossen in radialer Richtung verlaufenden Fasern zu rechnen, deren Bau nach HANSEN und VON GRAFF von dem Bau der übrigen Muskelfasern abweichen soll. Im grossen und ganzen sind jedoch diese Abweichungen sehr gering. Die freien Muskelfasern, welche von den Längsfaserbündeln der Leibeswand und von dem Septum ausgehen, unterscheiden sich nach meinen Beobachtungen von den wandständigen Fasern nur dadurch, dass sie etwas dicker sind, und dass in ihnen die Fibrillen nicht nur an der einen Seite der Faser sondern allseitig entwickelt sind. Eine solche Faser besteht also aus einem centralen Plasmastrang mit dem Kern, einer peripherischen Substanz, in welche die Fibrillen eingebettet liegen, und schliesslich aus einem äusseren Sarcoplasmasaum mit dem Sarcolemma. Dazu kommt bisweilen noch eine äussere Scheide, welche aus Bindegewebe besteht und ovale Bindegewebskerne enthält. (*Taf. V, Fig. 9, 10*).

Zwischen den Längsmuskelbändern finden sich, wie oben erwähnt ist, vier strangförmige Körper, welche nach HANSEN ganz wie die Muskelfasern gebildet sein sollen, nur dass sie viel kleiner sind. HANSEN fasst sie demgemäss als »Muskelstränge» auf, deren Bedeutung er doch nicht ermitteln konnte.

Die Uebereinstimmung mit den Muskelfasern ist jedoch keineswegs eine vollständige. Die fraglichen Körper sind vier lange, feine Fasern, welche durch den ganzen Körper, in den Zwischenräumen, zwischen die Längsmuskelbänder verlaufen. Bald sind sie an der Leibeswand befestigt, bald sind sie frei in der Leibeshöhle aufgespannt. Sie bestehen (*Taf. V, Fig. 11, 12*) aus einer wie es scheint fast homogenen Substanz, in welche einige sehr feine, solide, dunkle Fäserchen eingebettet liegen. Diese Fäserchen sind etwas dicker und an den meisten Präparaten auch deutlich dunkler als die Muskelfibrillen und nicht wie diese dicht an einander gelegen sondern sehr deutlich von einander getrennt. An der einen oder anderen Seite der Faser liegen hie und da kleine blasige Zellen mit ovalen Kernen, welche den Kernen der Bindegewebszellen ähnlich sind. Die für das Muskel-

[1] HALLER **2**, p. 331, die Note.
[2] J. PANETH, p. 263, Fig. XVIII, a.

gewebe so sehr charakteristischen stäbchenförmigen Kerne kommen in den strangförmigen Körpern niemals vor.

Was diese Gebilde sind, vermag ich nicht zu entscheiden. Es ist wohl möglich, dass es sich um eine Art rudimentärer Längsmuskelfasern handelt, obwohl ihr constantes Vorkommen und ihr nicht weniger constantes Aussehen wohl gegen eine solche Annahme zu sprechen scheint.

## Das Nervensystem.

Die Lage der grösseren Ganglien und Nervenstämme ist oben angegeben worden. Uber den Bau dieser Theile theilt v. GRAFF[1] mit, dass die Ganglien und die Nervenstämme aus einer ännsseren Schicht runder kleiner Zellen und einer feinkörnigen Marksubstanz bestehen. Die Nervenstämme sollen ausserdem von einer doppeltcontourierten bindegewebigen Nervenscheide mit Bindegewebskernen umgeben sein. HANSEN[2] hat im Gehirn eine faserige Marksubstanz und eine äussere Lage kleiner Körner gefunden. Vor dem eigentlichen Gehirnganglion hat er eine Menge solcher Körner und vor denselben eine Sammlung blasserer Zellen mit kleinen Kernen angetroffen, in denen er Ganglienzellen vermuthet, obgleich sie solchen nur in geringem Masse gleichen.

Wie v. GRAFF habe auch ich die grösseren Nervenstämme und Ganglien, einen Theil der Buccalganglien ausgenommen, von dünnen bindegewebigen Häutchen mit demselben Aussehen wie die die übrigen Organe des Chætoderma umgebenden bindegewebigen Häutchen überkleidet angetroffen. Dergleichen Häutchen finden sich auch um die beiden vordersten ventralen Quercommissuren her. Die das Gehirnganglion umkleidende Bindegewebslage ist etwas dicker und entsendet Häutchen zwischen die grösseren Lappen. Gliazellen fehlen gänzlich und überhaupt kommt keine Art Bindesubstanz im Innern der Ganglien und Nervenstämme vor, was nach HALLER[3] bei Chiton und im allgemeinen bei niederen Mollusken auch nicht der Fall ist.

Das Gehirnganglion, welches bei den meisten Solenogastres (*Lepidomenia hystrix*, welche sich in diesem wie in mehrfachen anderen Fällen Chætoderma zu nähern scheint, ausgenommen) als ein kleines, queres und dem Baue nach einfaches beschrieben wird, ist bei Chætoderma sehr compliciert und gross. Es bildet einen zusammengedrückten, fast herzförmigen Körper von der ungefährlichen Länge eines halben Millimeters und besteht aus einer grossen Menge grösserer und kleinerer Lappen, deren umständliche Beschreibung hier zwecklos sein dürfte (*Taf. VII, Fig. 4*).

Der dem Gehirnganglion von *Proneomenia* und *Neomenia* wohl zunächst entsprechende Theil ist der hintere, den auch HANSEN »das eigentliche Gehirn» (»die beiden Hemisphären») nannte und welche hier *die hinteren Lappen* (*lobi posteriores*) benannt werden

[1] v. GRAFF **1**, p. 181.
[2] HANSEN **1**, p. 18.
[3] HALLER **2**, p. 326.

sollen. Diese bestehen aus einem Paar rundlich-ovaler, von einem Perineurium umgebener und also deutlich begrenzter Körper, die nach hinten mit einander verschmolzen, nach vorne durch eine Einschnürung getrennt sind (*Taf. VII, Fig. 4, L p*). Nach hinten und oben sind diese Lappen mit einem kleinen, rundlichen, unpaaren Läppchen vereinigt (*L i*). Vor den hinteren Lappen liegen eine Menge grösserer und kleinerer Gruppen von Ganglienzellen, welche nicht von besonderen bindegewebigen Häutchen umhüllt sind und demnach auch keine scharf bestimmten Grenzen aufweisen. Allen kommen Nervenfasern nur von dem vorderen Rande der hinteren Lappen und von den Buccalganglien ausgehend zu. Sie können mit einem gemeinsamen Namen *die vorderen Lappen* (*lobi anteriores*) genannt werden. (*Taf. VII, Fig. 4 L a*). Die seitlichen Theile des Gehirnganglion bestehen aus zwei grossen Haufen von Ganglienzellen, welche sich von vorne gesehen nicht deutlich von den lobi anteriores unterscheiden. Sie verbinden sich theils mit Nervenfasern, welche von den Seiten der hinteren Lappen ausgehen, theils mit den lateralen Nervenstämmen. Es scheint deswegen annehmlich, dass diese Lappen den Seitenganglien von Neomenia entsprechen.[1] Sie können *Seitenlappen* (*lobi laterales*) benannt werden (*Taf. VII, Fig. 4 L. l.*).

Sowohl die hinteren wie die Seitenlappen bestehen beinahe ausschliesslich aus kleinen Zellen (»Körnern», Hansen; »kleinen rundlichen Ganglienzellen», v. Graff); welche an die Zellen der sogenannten Körnerschicht im Hinterhirn eines Säugethieres erinnern. Sie besitzen einen im Verhältniss zum Zellkörper sehr grossen Kern, der ein Chromatinnetz aber kein besonderes Kernkörperchen enthält. Die Zellen liegen freilich ziemlich dicht zusammengedrängt, zwischen ihnen kann man jedoch eine Menge äusserst feiner nach allen Richtungen hinauslaufender Fasern unterscheiden (*Taf. VII, Fig. 6*).

Andere ebensolche Zellen bilden den äusseren Theil der lobi posteriores, im Innern aber bestehen diese Lappen aus einer mächtig entwickelten fibrillären Marksubstanz, welche einen scharf begrenzten Körper von gleicher Gestalt wie die Lappen bildet. Ungefähr in der Mitte des Ganglion wird diese Substanz vermittels einer dünnen, horizontellen, in der Mitte aber unterbrochenen Lage kleiner Zellen von ebenderselben Beschaffenheit wie die Zellen an der Oberfläche in einen oberen und einen unteren Theil abgetrennt (*Taf. VII, Fig. 4, 5 Z*). Übrigens enthält die Marksubstanz keine einzige Zelle und keinen Kern, sondern besteht ausschliesslich theil saus einem Wirrniss äusserst feiner Fasern, der sogen. Leydigschen Punktsubstanz, theils aus Massen von Nervenfibrillen, welche ein mehr regelmässiges Verlauf zeigen.

Im mittleren Theile der Lappen strecken sich die Nervenfibrillen grösstentheils von rechts nach links in rechtem Winkel gegen die Längsachse des Thieres (*Taf. VII, Fig. 4*). Im oberen Theile biegen sie schräge nach aussen ab in 45° Winkel gegen die Längsachse des Thieres und hier treten grosse Mengen in kleine Bündel vertheilter Fibrillen aus den hinteren Lappen hervor. Diese Fibrillen biegen theils nach vorne zu den lobi anteriores theils nach aussen zu den lobi laterales ab. In der unteren Hälfte der hinteren Lappen besteht die Marksubstanz hauptsächlich aus Punktsubstanz. Von hier gehen jedoch schräge nach vorne und nach aussen zwei Bündel von jeder Seite aus, das eine mehr median, das andere mehr seitlich. Diese Bündel vereinigen sich jederseits zu einer Commissur, die der

[1] Hansen sprach denn auch wegen der Grösse des Gehirnganglion bei Chætoderma die Vermuthung aus, dass es mit den Seitenganglien verschmolzen sei.

Seitencommissur der Neomenia entspricht und aus der unteren und vorderen Ecke des Lappen hervortritt, um in den lobus lateralis, dessen unteren Theil sie durchzieht, einzutreten (*Taf. VII, Fig. 5. C. l*). Von dieser Commissur geht zuvörderst die Sublingualcommissur aus, darnach theilt sie sich im lobus lateralis in zwei Äste, deren jeder dem Gehirnganglion entspringt, und welche als die beiden lateralen Nervenstämme fortsetzen (*Taf. VII, Fig. 1*). Vom unteren Theil der lobi posteriores gehen auch vorne einige Fibrillen nach den unteren lobi anteriores.

Den lobi anteriores entspringen zahlreiche Bündel von Nervenfibrillen nach vorne zu. Theils verbreiten sie sich bald nach allen Richtungen, theils setzen sie bis zu den Buccalganglien fort (*Taf. VII, Fig. 4*), und da diese sich an allen Seiten der Mundöffnung befinden, entstehen natürlich um diese her ein wenig unbestimmt begrenzte, ringförmige Buccalcommissuren.

In der Marksubstanz der lobi posteriores finden sich, wie oben erwähnt wurde, keine Zellenkerne. So verhält es sich auch mit commissura lateralis. Dagegen kommen zwischen den von den hinteren nach den vorderen Lappen und von diesen nach den Buccalganglien gehenden Nervenfibrillen zahlreiche Zellenkerne vor, die sich von denen der Ganglienzellen durch ihre länglichere Gestalt unterscheiden (*Taf. VII, Fig. 4*).

Unter der Benennung *Buccalganglien* wird hier eine ganze Menge grösserer und kleinerer Gruppen von Ganglienzellen verstanden, die theilweise unmittelbar vor den lobi anteriores, theils noch weiter nach vorne um die Mundöffnung herum gelegen sind. Sie scheinen den unter demselben Namen von Kovalevsky & Marion beschriebenen Ganglienmassen von *Proneomina vagans* zu entsprechen und nehmen, wie vorhin erwähnt wurde, von hinten zahlreiche, den lobi anteriores entspringende Nervenfibrillen auf. Die Buccalganglien enthalten keine Punktsubstanz oder irgend welche fibrilläre Substanz, sondern bestehen ausschliesslich aus Ganglienzellen von gleichwohl völlig von dem der Ganglienzellen in den übrigen Theilen des Nervensystems verschiedenem Aussehen. Sie sind drei bis viermal so gross wie diese und enthalten einen verhältnissmässig kleinen Zellenkern (von etwa der Grösse der Kerne der kleinen Ganglienzellen), in welchen ausser dem Chromatinnetz auch ein besonderes, obgleich sehr kleines rundes Kernkörperchen sich unterscheiden lässt. Theilweise der Winzigkeit des Kernes und des Kernkörperchens halber, theilweise aber auch deswegen, weil Fortsätze der Zellen äusserst schwer zu beobachten sind, da die Zellen so dicht zusammengedrängt liegen, dass sie infolge des gegenseitigen Druckes sich mit ebenen Flächen berühren, muss man Hansen beistimmen, da er behauptet, dass diese Zellen nur in geringem Masse den Ganglienzellen ähneln. Sie erinnern thatsächlich ein wenig an Drüsenzellen. Diese Zellen sind indessen zweier Arten: einige, grösstentheils seitlich über dem Schlunde gelegen, haben ein verhältnissmässig homogenes Protoplasma, das vom Carmin stark gefärbt wird (*Taf. VII, Fig. 4 bz*). Die Mehrzahl der Buccalganglienzellen sind hingegen blass und färben sich nicht vom Carmin; ihr Protoplasma ergiebt sich deutlich als von in verschiedenen Richtungen laufenden Fäden durchzogen (*Taf. VII, Fig. 4 G b; Taf. V, Fig. 5, G b*).

Von den Buccalganglien geht eine grosse Zahl mit Zellenkernen versehener Nervenfibrillen zum Epithel der Mundöffnung und zum Mundschilde, wo sie zwischen die Epithelzellen und, wie ich zu sehen glaubte, auch in die Cuticula eindringen (*Taf. V, Fig. 5*)

Es ist indessen oft schwierig, die Nervenfibrillen von andern in den Geweben befindlichen faserigen Structuren zu unterscheiden. Varicöse Fibrillen habe ich nie bei Chætoderma weder an frischem noch an conserviertem Material beobachtet.

Die beiden seitlichen Nervenstämme bestehen bei Chætoderma wie bei übrigen Solenogastren und bei Chiton aus einem centralen fibrillären Strange und einer äusseren Lage kleiner Zellen von ebendemselben Aussehen wie die kleinen Zellen im Gehirnganglion (*Taf. V, Fig. 7*). Die fibrilläre Substanz scheint ausschliesslich aus Nervenfibrillen zu bestehen und entbehrt gänzlich der Zellenkerne. Die lateroventralen und die laterodorsalen Ganglien wie die kleinen ganglienähnlichen Anschwellungen an den Ausgangspunkten der Quercommissuren sind nur mehr oder weniger bedeutende Verdickungen der seitlichen Nervenstämme und haben mit diesen gleichen Bau. Hierbei ist zu bemerken, dass nicht nur die Zellage sondern auch die fibrilläre Substanz verdickt wird (*Taf. VII, Fig. 7—9*).

Ganz und gar denselben Bau weisen auch die beiden Sublingualganglien auf (*Taf. V, Fig. 15 S g*). Die Sublingualcommissuren entbehren hingegen fast gänzlich der Zellen und bestehen beinahe ausschliesslich aus Fibrillen und einem bindegewebigen Perineurium (*Taf. V, Fig. 15 S c*). Dies dürfte verursacht haben, dass sie von früheren Beobachtern wahrscheinlich nicht bemerkt worden sind.[1]

Ungefähr den gleichen Bau wie den der Längsstämme weist auch die grosse im hinteren Körperende gelegene Gangliencommissur auf. Die Zellage ist hier jedoch bedeutend mächtiger, besonders im oberen Theile (*Taf. VII, Fig. 10*).

Von den Quercommissuren sind die beiden vordersten unverzweigt, mit einem Perineurium versehen und wie die Längsstämme gebaut (*Taf. VII, Fig. 7 B*). Die folgenden bestehen nur aus Fibrillen ohne Zellen und entsenden Äste in die Muskeln der Leibeswand (*Taf. VII, Fig. 8*).

So wohl den Längsstämmen wie insbesondere dem hinteren Ganglion entspringen zahlreiche Nerven.

Diese bestehen nur aus Fibrillen ohne jedwede Scheide und ohne Zellenkerne. Sie lösen sich gewöhnlich bald auf und verzweigen sich in verschiedene Richtungen, so dass man in den Schnittserien die Nerven nie eine längere Strecke verfolgen kann.

## Der Verdauungsapparat.

Der Darmcanal zergliedert sich, wie schon vorhin erwähnt wurde, in drei Abschnitte, Vorderdarm, Mitteldarm und Enddarm. Die Lage dieser Theile wie auch der in den Darmcanal mündenden Drüsen wurde schon vorhin besprochen.

Die Anatomie des Verdauungsapparates ist von Hansen[2] richtig und in mehrfacher Hinsicht auch vollständig dargestellt worden. Es kann doch seiner Beschreibung Einiges

[1] Es ist indessen, wie schon oben erwähnt wurde, zweifelhaft, ob der von v. Graff erwähnte »Schlundring» eine der ventralen Quercommissuren oder vielleicht eben die Sublingualcommissur sei.

[2] Hansen **1**, p. 7.

hinzugefügt werden, namentlich in Bezug auf die von HANSEN unberücksichtigten Drüsen des Vorderdarms und hinsichtlich des feineren Baues verschiedener Theile. Die Angaben v. GRAFFS wurden, wie es mir scheint, ganz befriedigend von HANSEN gedeutet und berichtigt, weshalb hier eine erneuerte Kritik derselben überflüssig sein dürfte.

## Vorderdarm.

Die Wand des Vorderdarms ist, namentlich nach vorne zu, stark muskulös und mit sowohl Ring- als Längsmuskelfasern versehen. Die letzteren stammen aus den obbesagten Retractoren des Vorderendes. Ausserdem sitzen dem Vorderdarm zahlreiche kleinere Muskelbündel und vereinzelte Fasern an, welche von den Muskelschichten der Leibeswand ausgehen. Hierdurch wie ferner durch das im vorderen Körpertheile ziemlich reichlich entwickelte Bindegewebe ist der vordere Theil der Vorderdarmwand, die nach aussen einer scharf markierten Grenze entbehrt, ziemlich fest mit der Leibeswand vereint, von welcher er keineswegs durch irgend eine grössere zusammenhängende Leibeshöhle sondern nur durch kleinere Zwischenräume, die überall von Muskeln und bindegewebigen Strängen durchkreuzt werden, getrennt wird.

Der obere Theil der unmittelbar hinter der Mundöffnung gelegenen Vorderdarmwand kann, wie oben erwähnt worden, in Gestalt einer oberhalb der Mundöffnung sitzenden Blase hervorgestreckt werden. Diese Ausdehnung wird vermuthlich davon verursacht, dass eine Menge Hæmolympha durch nach vornehin fortgesetzte Contractionen der Ringmuskeln des Prothorax hervorgetrieben wird und die Darmwand an der Mundöffnung hinauspresst. Wenn die Blase eingezogen ist, besteht ihr Epithel aus cylindrischen Zellen, in ausgedehntem Zustande sind die Zellen mehr zusammen gedrückt. Zwischen diese Zellen setzen sehr zahlreiche Nervenfibrillen von den Buccalganglien ein. Die Cuticula der Haut setzt nach HANSEN ein geraumes Stück von der Mundhöhle nach innen fort. An der Blase zeigt sich indessen diese Cuticula in merkwürdiger Weise modificiert. Sie ist nämlich gleichsam zerrissen und durch verticale Ritzen in eine Menge vieleckiger Partieen, etwa je eine für eine Zelle, gespaltet was an den oft vorkommenden Fall erinnert, da eine Cuticula in eine Menge verticaler Stäbe zertheilt werden kann. Vermöge ihres Reichthums an Nervenfibrillen und wohl auch wegen der eigenthümlichen Beschaffenheit der Cuticula kann die Schlundblase zweifelsohne als ein specielles Sinneswerkzeug dienen, vermuthlich namentlich als Tastorgan. Eine ähnliche Schlundblase findet sich vielleicht auch bei *Lepidomenia hystrix*.[1]

Das Epithel des Vorderdarmes besteht aus prismatischen, nach vorne hin niederen, nach hinten, namentlich an dem schmalen, trichterförmigen Übergang zum Mitteldarm, stetig höheren Zellen, welche überall ausser auf der Zunge, in der Radulatasche und in der Nähe der Mundöffnung Flimmerhaare tragen (*Taf. V, Fig. 15*).

Auf dem Boden des Vorderdarmes liegen jene eigenthümlich metamorphosierten Organe, die, in wie hohem Maasse sie auch in ihrer äussern Gestalt abweichen, jedoch durch

[1] KOVALEVSKY & MARION **4**, pl. I, fig. B.

ihren ganzen Bau unverkennbar ihre Homologie mit der *Radula*, der *Radulatasche* und der *Zunge* übriger Mollusken verrathen. Die Zunge (*Taf. V, Fig. 13*) bildet hier eine hohe, fast ringförmig emporragende Wulst des Vorderdarmbodens, hinten ist diese Wulst aber nicht, wie HANSEN behauptet, geschlossen sondern durch eine schmale Ritze unterbrochen. Die Innenseite der Wulst wird durch einen ziemlich weiten und tiefen Blindsack, die Radulatasche oder die Zungenscheide, fortgesetzt (*Taf. V, Fig. 13 R S*). Das Epithel der Zunge und der Radulatasche besteht aus prismatischen, grösstentheils niedrigen Zellen. Nur im Boden der Radulatasche finden sich einige höhere Epithelzellen, welche eine konische, papillenähnliche Erhöhung bilden (*Taf. V, Fig. 15*) und, als Matrix des Zahnes fungierend, vielleicht mit den grossen zahnbildenden Zellen — »Odontoblasten» RÖSSLER **1**, — der höheren Mollusken homolog sind.

Die Radula selbst ist nur ein Cuticulagebilde des Epithels der Radulatasche und der Zunge. Sie besteht, wie schon HANSEN deutlich aufwies, aus einem einzigen, kegelförmigen Stachel oder Zahn, dessen Basis die ganze Radulatasche ausfüllt, sammt aus einer Cuticulalage der Zunge, die immer dicker und härter wird, je mehr sie sich der oberen Kante nähert. Der Zahn und die Cuticula der Zunge hängen an der Mitte des Zahnes zusammen (*Taf. V, Fig. 15*), was auch HANSEN bemerkte. Der Zahn ist demnach nur eine locale Verdickung der zusammenhängenden Cuticulalage, die sowohl die Zunge wie die Radulatasche bekleidet. Dies ganze Cuticulagebilde ist im Gegensatze der Hautcuticula von ausgeprägt chitiniger Structur. Es ist nämlich deutlich geschichtet (und die Schicht im Zahne am dicksten) sammt ausserdem deutlich in verticaler Richtung gestreift. Die Streifen scheinen von fadenförmigen, in die Cuticula eindringenden Fortsätzen der Zellen verursacht zu sein (*Taf. V, Fig. 15 A*). Am besten wird dies im unteren Theil des Zahnes wahrgenommen. Nur die äusseren Theile der Cuticula sind hart und braun gefärbt, die inneren Theile sind völlig farblos. Keine scharfe Grenze kann zwischen der Cuticula und den Zellen wahrgenommen werden, und ich sehe es nicht ein, weshalb diese nicht wie die Cuticula der Haut durch eine Cuticularisierung der äusseren Theile der Matrixcellen selbst entstehen könnte. Wäre dies der Fall, und davon bin ich ganz überzeugt, sollte also die Radula des Chætoderma in einer anderen und zwar weit einfacheren Weise gebildet werden als die Radula der übrigen Mollusken, wenn nämlich die Ansichten der neueren Beobachter[1] dieses Gegenstandes wirklich ganz richtig sind, was mir doch zum Theil etwas zweifelhaft zu sein scheint.

Die Cuticula der Zunge ist, wie schon gesagt wurde, in der oberen Kante am dicksten und härtesten. Diese Kante bildet zuweilen einen glatten Ring (*Taf. V, Fig. 15*), wie HANSEN angegeben, zuweilen kann er aber auch gezähnt sein (*Taf. V, Fig. 17*), namentlich an den Seiten der Zunge rechts und links vom Zahne. Diese Zähnchen sind als rudimentäre Seitenplatten anzusehen, als Überbleibsel einer Radula, welche ehedem mehr der Gestalt einer typischen Molluskenradula glich. Zweifelsohne gaben diese übrigens nicht nur in Bezug auf ihre Vorkommniss sondern auch auf ihre Gestalt sehr variierenden Zähnchen HUBRECHT[2] den Anlass zu der übrigens falschen Angabe, der Stachel entspreche dem Radulaträger, und eine andere, eigentliche, wenn auch winzige Radula existiere wirk-

[1] RÜCKER **1**, RÖSSLER **1**.
[2] HUBRECHT **5**, p. 328, die Note.

lich. Wahrscheinlich hat die Radula der Vorfahren des Chætoderma einst wenigstens drei Reihen von Platten oder Zähnchen besessen, welche beinahe sämmtlich mit der Ausnahme einiger Seitenplatten, welche bisweilen, obschon in rudimentärem Zustande, erhalten sein können, nebst einer einzigen Mittelplatte, dem Stachel, welcher weiter in der Entwicklung fortgeschritten ist und ein im Verhältniss zur Grösse des Thieres bedeutendes Volumen erreichte, verloren sind.

Der innere Bau der Zunge selbst ist recht compliciert. Unmittelbar unter den Epithelzellen finden sich sowohl an der Innen- wie Aussenseite zahlreiche, sehr dicke Muskelfasern (*Taf. V, Fig. 15 m*) mit kürzeren Kernen als die der Muskelfasern der Leibeswand. Diese Muskelfasern können als die Fortsetzung der Muskellagen des Vorderdarms angesehen werden, obgleich sie infolge der Lage der Zunge natürlich grösstentheils eine dorso-ventrale Richtung annehmen müssen. An der Innenseite der Zunge ist die Muskellage dicker als an der äussern. Zwischen den beiden Muskellagen liegt jederseits in der Zunge ein abgeflachter ovaler Zungenknorpel (*Taf. V, Fig. 15 K*), den auch HANSEN bemerkte. Er wird von zahlreichen durch eine von Fasern durchsetzte Zwischensubstanz knorpeliger Consistenz vereinten Zellen gebildet. Unter jedem Zungenknorpel befindet sich eine Reihe multipolarer Ganglienzellen, von einem spärlichen Bindegewebe umkleidet. (*Taf. V, Fig. 15 G l*).

Die Muskellage unter dem Epithel hört da auf, wo die Innenseite der Zunge in die Radulatasche übergeht. Der Radulasack besteht aus zwei Schichten, einer nur vom Epithel gebildeten innern, und einer äussern, die aus einen ziemlich dünnen, bindegewebigen Häutchen mit Kernen besteht. Nach vorne, hinten und unten sind diese beiden Schichten mit einander verbunden, seitwärts sind sie aber durch eine geräumige Höhlung unter den Zungenknorpeln und den ebenerwähnten Ganglienzellen getrennt. Diese Höhlung ist mit Hæmolympha angefüllt und enthält ausserdem fast stets zahlreiche Wanderzellen. (*Taf. V, Fig. 15 H*). Ihre Bedeutung liegt sicherlich in dem Umstande, dass sie die Zufuhr von Nahrungsstoffen zu den bodenliegenden Zellen des Radulasackes, denen das Wachsthum des Zahnes obliegt, wozu natürlich viel Material erforderlich ist, erleichtert.

Dem Boden der Radulatasche sitzen die 4 Paare Radulamuskeln an, die schon von HANSEN beschrieben sind. Ein Paar dieser Muskeln, das vorderste und schwächste, erstreckt sich nach vorne bis zur Leibeswand in die Nähe der Mundöffnung, 2 Paare liegen der Leibeswand an, und ein Paar streckt sich nach hinten und vereint sich mit den untern Längsmuskeln der Leibeswand. HANSEN glaubt merkwürdigerweise, dass alle diese Muskeln nur dazu dienen, den Zahn in seiner rechten Lage zu erhalten, dass sie ihn jedoch nicht nach irgend einer Seite hin zu bewegen vermögen.

Es ist dies natürlich ein Irrthum. Wenn alle Radulamuskeln gleichzeitig contrahiert werden, hebt sich die Zunge und der Zahn, der letztere berührt dann fast das Dach des Schlundes. Vermittels Contractionen der einen oder andern Muskel für sich, wird die Richtung des Stachels ein wenig modificiert, nach vorne, hinten oder seitwärts. Der Zahn kann jedoch nicht aus dem Munde herausgestreckt werden. Der Zahn kann wohl demnach keine Waffe sein, auch kein Kauwerkzeug, da er eines andern harten, gegenwirkenden Gegenstandes entbehrt. Er scheint dagegen als Organ für das Verschlingen arbeiten zu können, indem er durch seine von vorne nach hinten gehenden Bewegungen die Nahrungs-

stoffe durch die enge Öffnung des Mitteldarmes presst. Eine solche Function kommt unter andern bekanntlich auch der Zunge der Schnecken zu.

Das Hineinpressen der Nahrungsstoffe in den Mitteldarm wird wohl auch durch die Flimmerhaare des Vorderdarmes erleichtert. Diese sind am Schlunddache sammt um den Eingang zum Mitteldarm am kräftigsten. (*Taf. VI, Fig. 13*). Längs der beiden Seiten des Schlundes läuft auch von der Zunge nach vorne ein erhöhter Rand, dessen Flimmerhaare länger sind als die der übrigen Theile der Schlundwände. (*Taf. V, Fig. 15 S L*).

In den Vordertheil des Vorderdarmes mündet eine grosse Zahl flaschenförmiger Buccaldrüsen. (*Taf. V, Fig. 16*). Ein wenig hinterwärts finden sich vier andere Drüsen, deren zwei an dem oberen Theil der Schlundwand vor der Radula, und zwei an den Seiten vor der Zunge gelegen sind. Diese Drüsen müssen zunächst als gerundete Anhäufungen von einzelligen Drüsen mit sehr schmalen Ausführungsgängen betrachtet werden. (*Taf. 5, Fig. 14*). Jede Zelle hat ein blasses, feinkörniges Protoplasma und einen grossen Kern. Die Vorderdarmdrüsen bei Chætoderma zeigen, wie dem scheint, eine sehr grosse Übereinstimmung mit entsprechenden Organen bei *Lepidomenia hystrix*, welche, wie schon früher gelegentlich erwähnt wurde, dem Chætoderma von allen bekannten Thieren am nächsten zu stehen scheint. Um so mehr ist es bemerkenswerth, dass die Radula dieser beiden Gattungen solche gänzliche Verschiedenheiten aufweisen. Chætoderma und Lepidomenia sind unter allen bekannten Mollusken diejenigen, welche die am meisten aberranten Radulaformen, obschon in einander völlig entgegengesetzter Richtung, aufweisen. Bei Chætoderma ist ein Theil der Mittelparthie der Radula zu einem einzigen, grossen Stachel entwickelt worden, bei Lepidomenia besteht die Radula aus zwei Reihen grosser Haken, welche wahrscheinlich als Kauwerkzeuge dienen.

### Mitteldarm.

Der enge Eingang in den Mitteldarm ist ein wenig gegen diesen eingedrückt. Namentlich an der Unterseite wölbt sich der Mitteldarm ein wenig unter den Schlund hervor, aber auch bei Chætoderma hat man eine Andeutung an den bei einigen verwandten Formen vorkommenden, nach vorn gerichteten, dorsalen Blindschlauch. Übrigens hat der Magendarm die Form eines cylindrischen, geraden Rohres. Nur bei contrahierten Individuen ist die Darmwand gefaltet und quergerunzelt.

An der Aussenseite wird die Mitteldarm-, Enddarm- und Mitteldarmdrüsen-Wand von einem äusserst dünnen, elastischen, bindegewebigen Häutchen mit zerstreuten Bindegewebskernen und mit äusserst schmalen und spärlichen, man würde geradezu sagen können: rudimentären Längs- und Ringmuskelfasern gebildet. Sowohl v. Graff wie Hansen behaupten, letztere nicht wahrgenommen zu haben. Sie kommen doch hie und da vor und können deutlich als Muskelfasern daran erkannt werden, dass sie stäbchenförmige Kerne besitzen, welche jedoch kleiner als die Kerne in den Muskelfasern der Leibeswand sind. (*Taf. VI, Fig. 14*). Das bindegewebige Häutchen des Darmes ist hie und da vermittels feiner bindegewebiger Fasern mit der Leibeswand vereint.

Das Mitteldarmepithel besteht aus einer einzigen Lage kleiner, fast kubischer Zellen mit grossen Kernen. (*Taf. V, Fig. 19*). Im Übergange vom Vorderdarme zum Mittel-

darme sind die Zellen hoch und mit langen Flimmerhaaren versehen, wie schon erwähnt ist, nach hinten schwinden sie rasch an Grösse, die Flimmerhaare werden gleichfalls kürzer, und hören endlich völlig auf einige $\mu$ hinter der Mündung. (*Taf. VI, Fig. 13*). Im Vordertheil des Mitteldarmes, etwa soviel davon, als im Prothorax enthalten ist, ist der Inhalt der Zellen nur ein feinkörniges Protoplasma ohne spürbare Mengen von Digestionssecreten. Weiter nach hinten enthält aber eine stetig wachsende Zahl von Zellen immer grössere Massen gefärbter Körner oder Fettropfen. Jede Zelle besteht dann aus einer dünnen Lage gewöhnlichen Protoplasmas an den Wänden und am Zellenboden, wo der Kern liegt, sammt in der Mitte aus einem klaren, den grössten Theil der Zelle ausfüllenden Tropfen eines durchsichtigen, halbfesten Stoffes, der oft zahlreiche, grünlich gefärbte Körner oder Fettropfen und farblose Körner enthält. Die erstere Art von Zelleninhalt kommt meistens in den Zellen der oberen Darmwand, die letztere namentlich in den ventralen Zellen vor. Dies Epithel erinnert recht lebhaft an das Epithel der Mitteldarmdrüse bei *Isopoden*,[1] bei Chætoderma sind jedoch alle Zellen gleicher Gestalt. Der verschiedenartige Inhalt übte keine Einwirkung auf die Gestalt der Zelle aus; die Zellen, welche gefärbte Körner enthalten, liegen auch nicht in einer scharf begrenzten Zone.

### Mitteldarmdrüse.

In den Hintertheil des Magendarmes mündet die Mitteldarmdrüse, das grösste aller innern Organe bei Chætoderma. Sie hat bekannterweise die Gestalt eines einfachen Blindschlauches mit geräumiger Höhlung. Das Organ fungiert indessen nicht als Blinddarm sondern nur als Drüse, denn man wird nie gewahr, dass Nahrungsstoffe hinein gerathen, und durch seinen eigenthümlichen histologischen Bau verräth es unverkennbar seine Übereinstimmung mit der Mitteldarmdrüse oder der sogenannten Leber übriger Mollusken.

Vermittels neuerdings, namentlich von Weber, Barfurth und Frenzel (**1, 2, 3**) angestellten Untersuchungen der sogenannten Leber bei Crustaceen und Mollusken wurde erwiesen, dass dies Organ in physiologischer Hinsicht keineswegs der Leber der Vertebraten entspricht, sondern dass seine Bedeutung hauptsächlich (von den Functionen der Kalkzellen abgesehen) darin liegt, dass es beim Verdauen wirksame Fermente absondert. Ob sie zugleich ein Excretionsorgan sei, kann freilich noch nicht völlig entschieden ausgesprochen werden, obgleich die neuesten Untersuchungen andeuten, dass dem im Allgemeinen nicht so ist. Ausser den sogenannten Kalkzellen, welche in der Leber einiger Mollusken vorkommen, welche jedoch hinsichtlich der Vergleichung mit Chætoderma für uns kein Interesse besitzen, da dieses Thier Entsprechendes gänzlich entbehrt, enthält die Leber der Mollusken und Crustaceen gewöhnlich zwei Arten von Zellen völlig verschiedenen Aussehens, nämlich:

1) *Keulenförmige Fermentzellen* oder *Keulenzellen* Frenzel (Fermentzellen Barfurth), welche sich dadurch auszeichnen, dass sie eine mehr oder weniger gebaucht, insofern der Druck angrenzender Zellen es zulässt, keulenförmige Gestalt haben, dass sie nur vermittels einer schmalen Basis oder sogar ganz und gar nicht die Basalmembrane des Epithels

[1] Weber **1.**

berühren und schliesslich dadurch, dass sie ein als Ferment thätiges Secret bilden, welches stets die Gestalt grosser Keulen theils fester theils flüssiger Consistenz annimmt. Gewöhnlich befindet sich in jeder Zelle nur eine solche Fermentkeule, die die Zelle zum grössten Theil ausfüllt. Das Aussehen der Keulen kann übrigens recht schwankend sein. Nach BARFURTH und WEBER werden sie immer dadurch gekennzeichnet, dass sie die Nussbaumsche Fermentreaction aufweisen, d. h. dass sie ebenso rasch wie Fett die Osmiumsäure reducieren, nach FRENZEL finden sich in dieser Hinsicht unter den Mollusken grosse Verschiedenheiten vor.

2) *Körnerzellen* FRENZEL (*Leberzellen* WEBER, BARFURTH), prismatische oder sogar pyramidförmige Zellen, die nie an der Basis schmäler sind als an der Spitze oder in der Mitte. Ihre grösste Eigenthümlichkeit ist die, dass sie stets eine grössere oder geringere Menge kleiner gefärbter Körner enthalten. Oft strotzen sie dermassen von diesen Körnern, dass das Protoplasma auf ein Minimum reduciert worden ist. Ausserdem enthalten sie oft Eiweissklumpen, Fettropfen u. dergl. Die gefärbten Körner reducieren in den meisten Fällen die Osmiumsäure nicht und werden deswegen von WEBER und BARFURTH und mehreren andern nicht als Ferment betrachtet, sondern als Farbstoffe, die mit den Gallenfarbstoffen analog sind, welche von den Leberzellen ausgesondert und mit den Excrementen aus dem Körper entfernt werden. Deshalb wurden die Körnerzellen von diesen Verfassern Leberzellen genannt. FRENZEL glaubt indessen, und wie es scheint mit guten Gründen, dass die Körner nicht Excrete sein können. Eher muthmasst er, dass sie auch Fermente sind, obgleich ihre Rolle bei der Verdauung nicht erörtert worden ist.

Bei *Chætoderma* wird die Epithellage in der Mitteldarmdrüsenwand aus zweierlei Zellen, Körner- und Keulenzellen, gebildet, welche in Bezug auf ihre Gestalt und das Aussehen des Inhalts mit den entsprechenden Zellen einer Menge anderer Mollusken übereinstimmen. Während aber diese beiden Zellenarten immer, sowohl bei Crustaceen wie bei Mollusken, mehr oder weniger regelmässig vermischt liegen, nehmen sie bei Chætoderma eigenthümlicherweise je ihre Seite der Mitteldarmdrüse in Anspruch. Ein scharf begrenztes Band längs der Rückenseite unmittelbar unter dem Genitalsinus besteht nämlich ausschliesslich aus Körnerzellen, das Epithel der Seitenwände und des untern Theils der Mitteldarmdrüse hingegen ebenso ausschliesslich aus Keulenzellen sammt aus zwischen deren niederen Theilen gelegenen jüngeren Ersatzzellen. (*Taf. III, Fig. 11, 12*).

Die Körnerzellen sind hinsichtlich ihrer Höhe ein wenig verschieden, übrigens jedoch äusserst regelmässiger Gestalt, nämlich sechsseitig prismatisch. (*Taf. VI, Fig. 1 KZ, Fig. 16*). In der Nähe der Basis haben sie einen länglichen oder runden Zellenkern und sind übrigens von kleinen grünen und braunen Körnern sammt kleinen Fettropfen angefüllt. Die Körner sind vermittels eines homogenen und, wie es scheint, halbflüssigen Stoffes zu einem länglichen Klumpen vereint, der bei Zerzupfung des frischen Gewebes leicht herausfällt und denn eiförmiger Gestalt wird. (*Taf. VI, Fig. 17, 18 C*). Die Körnerzellen sind leicht conservierbar und sind in allen meinen Schnittenpräparaten ausgezeichnet gut erhalten. In den Zellen kann man indessen nie an Schnitten einen scharf begrenzten Secretionsklumpen deutlich unterscheiden. Es scheint, als ob die gefärbten Körner und Fettropfen direct in das Protoplasma eingebettet wären. Desgleichen findet man nie freie Körner führende Secretklumpen, ebensowenig geleerte Körnerzellen. Dagegen kommen sowohl im Lumen der Mitteldarmdrüse wie in dem des Mitteldarmes grosse Massen freier, gefärbter

Körner und freier Fettropfen vor. (*Taf. VI, Fig. 18 A*). Hieraus würde man folgern können, dass die Körnerzellen nicht wie die Keulenzellen ihren Inhalt mit einem Male entleeren, sondern dass die Körner und Tropfen allmählich und in kleinen Parthieen die Zellen verlassen. Nachdem das Fett durch Alkohol und Ether extrahiert worden, kann man sich davon leicht überzeugen, dass auch die gefärbten Körner die Osmiumsäure augenblicklich reducieren. Auch in Schnitten solcher Thiere, die in Flemmings Flüssigkeit fixiert wurden, sind die Körnerzellen ganz schwarz. Das jetzt von den Körnerzellen der Mitteldarmdrüse Angeführte gilt auch in Bezug auf die vorhin kurz erwähnten Körnerführenden Zellen des Mitteldarmes. Nur sind jene um ein Bedeutendes grösser als diese (80—90 $\mu$ hoch, 10—30 $\mu$ breit; hingegen resp. 30 und 20 $\mu$ im Mitteldarme) und enthalten grössere Mengen gefärbter Körner, eine geringere Menge von Fett und farblosen Körnern.

Die Keulenzellen (*Taf. VI, Fig. 15*) sind nahezu kugelig oder infolge gegenseitigen Druckes etwas kantig; sie stehen oft nur vermittels eines schaftähnlichen Fortsatzes an der Basis in Verbindung mit der Basalmembrane. Das Protoplasma ist klar, noch bei ziemlich starker Vergrösserung fast homogen mit einem Zellenkern in der Nähe der Zellenbasis; öfters kommen doch auch im Protoplasma dieser Zellen grössere oder kleinere Mengen von Fettropfen vor. Jede Keulenzelle enthält einen grossen, länglichen Körper, der theils aus einem mehr homogenen Stoffe, theils aus äusserst zahlreichen, aber kleinen darin liegenden Körnern von unregelmässigem Aussehen besteht, die in gehärteten Präparaten oft in eine einzige unregelmässige, gerunzelte, krümelige Masse zusammenfliessen. Dieser Secretkörper wird unversehrt hinausgestossen und behält auch, nachdem er aus der Zelle entfernt worden, seine ovale Form. Diese Körper reducieren die Osmiumsäure nicht und verhalten sich daher in dieser Hinsicht dem Inhalt der Körnerzellen völlig entgegengesetzt. Die Fermentkeulen müssen, nachdem sie die Mitteldarmdrüse verlassen, sofort aufgelöst werden, denn man trifft sie selten im Darmcanale an. Das Secret der Körnerzellen kann hingegen in geringer Menge im mittleren Theil des Darmes erwiesen werden, in den Excrementen aber habe ich nie mit Gewissheit die gefärbten Körner wiederfinden können.

Die Gestalt und der Bau der Keulenzellen wie der Körnerzellen sammt das Aussehen ihrer Secrete zeigen, dass wir es hier zweifelsohne mit Zellen gleicher Art wie die abgesonderten Zellen in der Leber übriger Mollusken zu schaffen haben. Bemerkenswerth ist jedoch das Verhalten der beiden Secretarten der Osmiumsäure gegenüber. Das Secret der keulenförmigen Fermentzellen zeigt freilich in dieser Hinsicht, wenigstens bei den Mollusken, eine grosse Variation, aber unter diesen Thieren dürfte ausser bei Chiton bisher kein Fall bekannt sein, dass der Inhalt der Körnerzellen von der Osmiumsäure gefärbt wurde.

Ob es Körner- und Keulenzellen bei übrigen Solenogastren giebt, ist noch nicht mit Gewissheit bekannt, möglicherweise sind sie in den allgemein vorkommenden paarigen Darmendivertikeln zu erwarten. Bei den nahestehenden Chitonen fehlen nach Bela Haller[1] und Frenzel[2] eigenthümlicherweise die Keulenzellen gänzlich. Chætoderma zeigt sowohl durch viele andere Eigenschaften, wie nicht am mindesten durch das Vorkommen

[1] Haller **1**, Nach Haller enthält jedoch das Secret der Körnerzellen dieser Thiese ein peptisches Ferment.
[2] Frenzel **3**, p. 92—172.

einer kräftig entwickelten Mitteldarmdrüse, dass es eine ziemlich isolierte Stellung unter den Solenogastren behauptet.

Die beiden verschiedenen Arten von Zellen in der Mitteldarmdrüse sind von HANSEN[1] beobachtet worden, welcher sie in Kürze beschrieben und auch die Muthmassung ausgesprochen, dass die Secretion der Keulenzellen bei der Verdauung bethätigt sei. Auch v. GRAFF[2] hat diese Zellen beobachtet und vollkommen erkennbar abgezeichnet, obgleich er sie missverstand, da er das Lumen der Mitteldarmdrüse als die Leibeshöhle auffasste.

## Enddarm.

Unmittelbar hinter der Mündung der Mitteldarmdrüse behält das Darmepithel noch eine kurze Strecke dasselbe Aussehen und die Zellen denselben Inhalt, wie im Mitteldarme, aber kaum 1 mm. hinter besagter Mündung ist der Übergang vom Mitteldarmepithel zum Enddarmepithel schon vollendet. Dessen Zellen bestehen aus einem feinkörnigen blassen Protoplasma ohne gefärbte Körner oder andere Secretionsproducte und auch ohne Fetttropfen wenigstens im hinteren Theil des Enddarmes. (*Taf. VI, Fig. 19*). Nach HANSEN sollte das Enddarmepithel überall mit Flimmerhaaren versehen sein. Diese habe ich auch im Allgemeinen angetroffen, wenigstens am grössten Theil des Enddarmes, aber an einer meiner Schnittserien, wo der Enddarm grosse Excrementklumpen enthält und von diesen dermassen ausgespannt ist, dass er vier Mal so weit wie gewöhnlichen Falls ist, und dass das sonst hohe Cylinderepithel in ein niederes Pflasterepithel verwandelt wurde, kann keine Spur von Flimmerhaaren entdeckt werden, obgleich die Schnitte sehr gut conserviert sind (in Kleinenbergs Flüssigkeit) und sehr deutliche Zellenumrisse sammt an vielen anderen Stellen, an den Kiemen, in den Cloakengängen u. s. w. deutliche Cilien aufweisen. Der Enddarm wird von einer flimmernden Rinne (*Taf. VI, Fig. 9, E D*) fortgesetzt, welche an der Unterseite der Cloake festgewachsen ist und sich beinahe bis zu deren Rande erstreckt. (*Taf. I, Fig. 12, A*).

## Vorrücken des Darminhaltes.

Die äussere bindegewebige Lage der Darmwand ist freilich sehr elastisch, was insbesondere am Enddarm verspürt werden kann, da er durch die grossen Excrementklumpen bis zu vierfacher Weite ausgespannt werden kann, die Muskulatur des Darmes ist dagegen völlig rudimentär, so dass die Darmwand selbst unmöglich hinreichende active Bewegungen machen kann, um die Nahrungsmittel nach hinten zu schaffen. Die Bewegungen der Radula, die Flimmerhaare des Vorderdarmes und sogar die Bewegungen der muskulösen Vorderdarmwand können die Nahrungsstoffe nicht weiter als bis in den Mitteldarm schaffen. Ich finde es unwahrscheinlich, dass das Flimmern des Enddarmes zum Entfernen der Excrementklumpen hinreichen sollte. Dann muss es die Muskulatur der Leibeswand sein, vorzugsweise der Ringmuskeln, welche durch ihre nach hinten zu fort-

[1] HANSEN **1**, p. 11, Taf. III, Fig. 6.
[2] v. GRAFF **1**, Taf. XII, Fig. 14.

schreitenden Zusammenziehungen die Nahrungsstoffe in Bewegung versetzen. Die Wirkung dieser Bewegungen wird zweifelsohne durch die Vorkommniss eines horizontellen Septums erhöht. Der Darm ruht nämlich fast unmittelbar auf diesem und wird bei den Contractionen der Leibeswand zwischen diese und das Septum eingepresst. Da ausserdem das Septum einige Quermuskelfasern enthält, dürfte es auch direkt zum Zusammenpressen des Darmes beitragen.

Das in festem Zustande abgesonderte Secret der Mitteldarmdrüse fällt wahrscheinlich nur in Folge eigner Schwere in den Mitteldarm. Wenn sich das Thier in der Ruhelage befindet, ist ja die Mitteldarmdrüse gerade aufwärtsgerichtet mit der Mündung nach unten. Diese eigenthümliche Lage des Thieres erläutert auch das sonst ziemlich unbegreifliche Verhältniss, dass die Mündung der Mitteldarmdrüse sich im hintersten Theil des Mitteldarmes eben auf der Grenze zu dem Darmenabschnitt, in welchem wahrscheinlich keine Verdauungsarbeit verrichtet wird, befindet.

## Geschlechtsorgane, Cloakengänge und Cloake.

Über dem Darme und der Mitteldarmdrüse liegt im hinteren Körpertheil (Abdomen), wie schon oben erwähnt wurde, ein grosses, sackförmiges, grösstentheils unpaares Organ, das der *Genital-Pericardialsinus* benannt werden mag, und das in drei Abschnitte zerfällt, einen vorderen — den grössten — Theil, den *Genitalsinus*, einen mittleren, paaren Theil, die *Pericardialgänge*, die das Diaphragma durchbohren, und einen hinter dem Diaphragma gelegenen Theil, das *Pericardium*, das das Herz umgiebt und vermittels der Cloakengänge mit der Cloake in Verbindung steht. Die Gestalt und Lage jener Gänge wurde vorhin besprochen, ferner haben wir gesehen, dass jeder von ihnen in zwei durch eine tiefe Einschnürung getrennte Abschnitte, einen vorderen grossen und einen kleineren hinteren, getheilt wurde.

Über den feineren Bau dieser Organe ist bisher fast nichts bekannt. Hansen[1] giebt an, dass er in der Keimdrüse, dem Genitalsinus, kein Epithel habe entdecken können, dass dort aber die Geschlechtsstoffe entständen. Das Thier ist getrennten Geschlechts. Die Eier sind nackt, besitzen einen fettreichen Dotter und einen grossen Kern mit Kernkörpern. Ausserdem spricht Hansen von Blättern, die von der Oberseite der Keimdrüse sich zwischen die Geschlechtsstoffe hinunterziehen. Diese grossentheils übrigens falschen Angaben sind eigentlich die einzigen, die sich in der Litteratur in Bezug auf den Bau der Geschlechtsorgane bei Chætoderma vorfinden, denn die bei weitem ausführlichere Beschreibung v. Graffs der sogen. Geschlechtsorgane ist gänzlich einem Irrthum entsprungen und behandelt ganz andere Sachen als die wirklichen Geschlechtsorgane.

Die Cloakengänge, welche v. Graff Kiemensäcke nennt, sind auch von Hansen erwähnt worden, über deren histologischen Bau theilt aber dieser Verfasser nichts mit.

[1] Hansen **1**, p. 15.

### Geschlechtsorgane.

Die Wand des Genital-Pericardialsinus wird überall von einem äusseren, dünnen, bindegewebigen Häutchen und einem innern einfachen Epithel gebildet. Die bindegewebige Membrane entbehrt Muskelfasern, gleicht aber sonst dem den Darmcanal und mehrere andere Organe des Chætoderma umgebenden Häutchen, d. h. sie besteht aus einem structurlosen Häutchen mit verästelten Zellen wie die bindegewebigen Membranen so vieler anderen Mollusken.

Das Epithel ist überall deutlich und besteht grösstentheils aus einem niederen Pflasterepithel, das aus scheibenförmigen Zellen mit runden, centralen Kernen gebildet wird und der Flimmerhaare entbehrt (*Taf. VI, Fig. 1, S E, S W*). Nur in den Pericardialgängen, wo die Zellen ein wenig höher sind, finden sich Flimmerhaare (*Taf. VI, Fig. 6*). Möglicherweise finden sich auch äusserst kurze im Pericardium. An Schnitten von Thieren, die in Chrom-Osmium-Essigsäure oder in Sulpho-Picrinsäure fixiert wurden, scheint es, als ob es solche gegeben hätte, obgleich sie nicht genügend erhalten seien, um mit Gewissheit erkannt zu werden. Zufolge der Unmöglichkeit, die kleineren Organe von Chætoderma zu isolieren, habe ich dies Epithel nicht in frischem Zustand untersuchen können. Bei verschiedenen andern Solenogastren scheinen die Flimmerhaare weiter über jenes Organ verbreitet zu sein. Sowohl bei *Neomenia carinata* wie bei *N. Dalyelli* habe ich selbst gefunden, dass das Epithel des ganzen Genital-Pericardialsinus, das Keimepithel selbst einzig ausgenommen, flimmernd sein muss. Und theilweise findet nach Hubrecht[1] dasselbe Verhältniss bei *Dondersia festiva* statt. Bei den Chitonen ist auch der sterile Theil des Epithels der Keimdrüsen flimmernd.[2]

Die Geschlechtsdrüse oder der Genitalsinus ist, wie oben erwähnt wurde, ein einfacher Sack von etwa gleicher Ausdehnung wie die Mitteldarmdrüse. Sie ist ihrer ganzen Länge nach mit dieser Drüse verwachsen, und zwar so, dass derjenige Theil der letzteren, deren Epithel aus Körnerzellen besteht, gänzlich mit dem Genitalsinus zusammengewachsen ist. Zwischen diesen beiden Organen existiert eine eigenthümliche Übereinstimmung, die sich dadurch äussert, dass während des Sommers, da der Genitalsinus schmal ist, weil zu dieser Zeit ein Stillstand in der Entwicklung der Geschlechtsstoffe eintritt, auch das die Körnerzellen enthaltende Band der Mitteldarmdrüse schmälert mit sehr wenigen, 8—15, Zellen in einem Querschnitte. Zur Winterzeit hingegen, da die Fortpflanzung eintrifft und in Folge dessen der Genitalsinus zu wenigstens dreimal dem Umfange angeschwellt ist, den er während des Sommers besass, dann ist auch die Mitteldarmdrüse ausgedehnt und beinahe die Hälfte ihrer Wand ist von Körnerzellen besetzt, ungefähr 40 in einem Querschnitte. Wenn die Körnerzellen am zahlreichsten vorhanden sind, sind sie jedoch gewöhnlich etwas niedriger als zur Zeit der spärlichsten Vorkommniss. (*Taf. III, Fig. 11, 12*).

Chætoderma nitidulum ist, wie Hansen es richtig angegeben, getrennten Geschlechts. Die männlichen und die weiblichen Geschlechtsorgane sind einander fast völlig gleich.

---

[1] Hubrecht **5,** p. 332, Taf. II, Fig. 2.
[2] Béla Haller **1,** I, p. 52.

Bei beiden Geschlechten erhebt sich vom Boden — nicht wie HANSEN sagt vom Dache — des Genitalsinus eine längsgehende, dünne, blätterähnliche Falte, die *Keimfalte*, welche an ihren äusseren, gegen das Lumen des Genitalsinus gerichteten Seiten vom Keimepithel bekleidet ist. Beim Weibchen ist die Keimfalte öfters einfach aber stark buckelig, so dass sie im Querschnitte eine schlängelnde Linie beschreibt (*Taf. III, Fig. 11*). Sie füllt hier öfters einen bedeutenden Theil des Genitalsinus aus. Beim Männchen ist die Keimfalte öfters als beim Weibchen mit Seitenfalten versehen, so dass sie in Querschnitten eine baumförmige Gestalt (jedoch mit wenigen Ästen) bildet. (*Taf. III, Fig. 12*). Ausserdem können zuweilen seitwärts der grossen Keimfalte eine oder mehrere kleinere Falten vom Boden des Genitalsinus ausgehen, ja kleinere Keimfalten können sogar von der oberen Seite des Genitalsinus ausgehen. In der Regel findet sich jedoch bei beiden Geschlechten nur eine Keimfalte, und zwar eine ventrale. Wenn diese Keimfalte eben und vertical aufwärts gerichtet wäre, würde sie den Genitalsinus in zwei symmetrische Hälften theilen. Nun sind die Geschlechtsorgane der Solenogastren im Allgemeinen paarige Gebilde und auch bei Chætoderma sind sie es wohl einst gewesen. Als Überbleibsel jener Zeit kann man die doppelte Scheidewand, welche die beiden Pericardialgänge von einander trennt, betrachten. Nun läge es nahe zu glauben, dass die Keimfalten des Chætoderma ein Überbleibsel der Scheidewand der beiden Genitalsinus sei. Dass dem nicht so ist, zeigt eine Vergleichung mit *Neomenia carinata* und *Neomenia Dalyelli*, die freilich gänzlich paare Geschlechtsorgane haben, aber in jedem Genitalsinus doch Keimfalten von ebendemselben Typus haben wie Chætoderma, obgleich complicierterer Gestalt. Eben diese Gebilde nannte TULLBERG **(1)** »egglaminæ». Im zweiten Theile dieses Werkes werden wir die Gelegenheit beobachten, die Vergleichung zwischen Neomenia und Chætoderma in dieser Hinsicht fortzusetzen.

Das die ganze Keimfalte bekleidende Keimepithel besteht beim Weibchen nicht aus getrennten Zellen, sondern das Ganze sieht wie eine zusammenhangende Plasmamasse mit zahlreichen Kernen aus. (*Taf. VI, Fig. 1*). Diese Kerne sind inzwischen zweierlei Art. Einige sind oval von constanter Grösse (an einem in Sulpho-picrinsäure gehärteten und mit Hæmatoxylin gefärbten Präparate drei $\mu$ im grössten Diameter) und enthalten einen infolge der Lage der Körner längs gewissen Linien netzförmigen Chromatinkörper. Sie werden ganz von Hæmatoxylin gefärbt. Die zweite Art von Kernen ist kugelig und von wechselnder Grösse. Sie sind, möglicherweise die winzigsten ausgenommen, mit einer sehr deutlichen Kernmembrane versehen und bestehen aus einem homogenen, klaren, akromatischen Stoffe sammt einer Menge verhältnissmässig grosser und gleichmässig verbreiteter färbbarer Körner, wozu ein Kernkörper (*Taf. VI, Fig. 1* $K_2$), den jedoch die kleineren Kerne entbehren, kommt. Diese Kerne sind natürlich Keimkerne, die ersteren sind steril. Obgleich man wenigstens anfangs nicht mehr als eine Art von Protoplasma sehen kann, muss man doch annehmen, dass das Keimfaltenepithel thatsächlich aus zwei völlig getrennten Theilen bestehe oder sehr früh sich in solche differentiiere, nämlich in eigentliche Keimzellen und in eine Zellenlage oder ein Syncytium, das das Follikelepithel bildet. Die Entwicklung der Eizelle, welche sogleich erörtert werden wird, rechtfertigt diesen Namen und zeigt zugleich, dass die Keimzellen im oder am untersten Theil des Follikelepithels liegen müssen.

Die kleinsten Keimkerne haben einen Diameter von 3—4 $\mu$ (an dem obbesagten in Sulpho-Picrinsäure gehärteten Präparate) und enthalten, wie erwähnt worden, noch keinen Keimfleck, sondern nur eine Menge gleichförmiger Körner (*Taf. VI, Fig. 1, $K_1$*). Man stösst auf dergleichen Kerne von bis 15 $\mu$ Diameter. In Kernen etwa dieser Grösse entsteht ein Keimfleck, der gleichfalls aus einer Menge dicht gedrängter Körner besteht, die sich anders zu mehreren Farbestoffen verhalten, als die übrigen Chromatinkörner. (*Taf. VI, Fig. 1, $K_2$*). Erst nachdem der Keimfleck entstanden ist, kann man merken, dass der Keimkern allmählich von einem besonderen, obgleich anfangs sehr kleinen Zellkörper umgeben wird. An Präparaten, die mit Chrom-Osmium-Essigsäure behandelt wurden, erweist sich dies besonders deutlich, weil das Protoplasma der Keimzellen schon von Beginn besonders reich an Fett ist. Man sieht an solchen Präparaten die jungen Keimkerne von einer Zone schwarzer Fettkugeln umgeben, die immer mächtiger wird, je mehr die Kerne wachsen. (*Taf. VI, Fig. 1, $E_1$*). An frischem Material sind nicht nur die fertigen Eizellen sondern auch das ganze Keimepithel infolge der frühen Anhäufung von Dotter völlig undurchsichtig.

Hubrecht[1] behauptet, dass die Eizellen von *Proneomenia Sluiteri* wie die der Muschelthiere mit zwei Keimflecken versehen seien, einem kleineren, stärker lichtbrechenden, und einem grösseren matten. Dergleichen habe ich indessen nie bei *Chætoderma* entdecken können weder in grösseren noch in kleineren Eizellen.

In grösseren Eizellen (*Taf. VI, Fig. 1, $E_2$*) wachsen die Kerne bis zu bedeutender Grösse, um 60 $\mu$. Sie enthalten dann einen einzigen Keimfleck und grosse zu einem grobmaschigen Netze gereihte Chromatinkörner. Der Keimfleck und die Chromatinkörner verhalten sich einigen Farbestoffen gegenüber verschieden; jener wird z. B. von Hämatoxylin violett, diese blau gefärbt.

Während die Keimzellen wachsen, erheben sie sich stetig und bilden traubenförmige Beihänge der Keimfalten (*Taf. VI, Fig. 3*), mit denen sie durch Stiele vereinigt sind, welche den Eierstielen der Muschelthiere und Proneomenia gleichen, aber breiter und viel kürzer sind. Es zeigt sich dann, dass die Eizellen nicht nackt sind, wie Hansen angab, sondern von einer äusserst dünnen aber deutlichen Membrane umkleidet sind, die vom Follikelepithel gebildet wird und die für jenes eigenthümliche Kerne enthalten kann. Natürlich ist es die Fortsetzung dieses Follikelepithels, die die Eierstiele bildet. Diese Gebilde erscheinen am deutlichsten an frischem Material, das in der eignen Hämolympha untersucht wird. (*Taf. VI, Fig. 3*). An gehärteten Präparaten sind die Eizellen oft so zusammengepackt, dass ihre Gestalt verändert worden ist.

Die Eibildung ist demnach bei Chætoderma follikulär wie bei Chiton, obgleich die Follikeln hier viel dünnere Wände haben, sich noch dichter um die Eizellen her drängen und durch eine geringe Zahl von Zellen, ohne Grenzen einander gegenüber, gebildet werden. Wenn das Ei sich ablöst, zerbricht der Follikelstiel und das Follikel selbst umgiebt fortdauernd das Ei und bildet dessen Membrane. Noch an freien, im Genitalsinus liegenden Eiern kann man in der Membrane deutlich einen oder mehrere Follikelkerne unterscheiden (*Taf. VI, Fig. 2*).

---

[1] Hubrecht, **1**, p. 42.

Die Entwicklung der Spermafäden konnte ich nicht in Einzelheiten verfolgen. Beim Männchen besteht das Keimepithel aus einer Masse rundlicher Zellen, auch diese ein ziemlich fettreiches Protoplasma enthaltend (*Taf. VI, Fig. 4*). Die Zellen lösen sich bald von den Keimfalten ab, ehe die Spermafäden sich zu entwickeln angefangen. Sie haben anfänglich einen gerundeten centralen Kern (*Taf. VI, Fig. 4, B*). Auch nachdem sie frei geworden sind, wachsen sie eine Zeit lang, darnach schwindet der Kern und nach einiger Zeit tritt in der Peripherie der Zelle eine Lage zahlreicher, kleiner Körner auf (*Taf. VI, Fig. 4, C*), dann zerfällt die ganze Zelle in Spermafäden, wahrscheinlich ein Faden je einem Korn entsprechend. Diese Körner müssen wohl als Zellkerne betrachtet werden, und die Entwicklung der Spermafäden scheint hier durch eine *Theilung* des Kerns der Mutterzelle eingeleitet zu werden, nicht, wie HALLER[1] das Verhalten bei Chiton angiebt, durch eine Art Knospung vom Kerne.

Die völlig entwickelten Spermafäden haben eine ganz eigenthümliche Gestalt (*Taf. VI, Fig. 5*). Die Vorderpartie des Kopfes ist breit und vermittels einer kleinen Einschnürung vorne in zwei rundliche Seitenhälften getheilt, welche bei lebendigen Spermafäden langsame Gestaltveränderung aufweisen, so dass sie bald mehr bald weniger deutlich von einander und von der Hinterpartie abstehen. Letztere ist birnförmig mit nach hinten gerichteter Spitze. Die Schwänze sind sehr lang und nicht im hinteren Theil des Kopfes sondern vorne im Einkniff zwischen den beiden vorderen rundlichen Partien befestigt. Die Ähnlichkeit zwischen den Spermafäden bei Chætoderma und Chiton ist sehr hervorstechend, obgleich die Köpfe scheinbar in verschiedener Richtung stehen, was davon abhängt, dass der Schwanz, anstatt wie gewöhnlich vom Befestigungspunkte in der Verlängerung der Kopflängsachsel nach hinten zu gehen, nach vorne geknickt ist, so dass das Mittelstück des Spermafadens nach vorne gerichtet wird und die Spitze des Kopfes nach hinten, oder besser, dass der Schwanz nach vorne anstatt nach hinten gerichtet wird. Der Unterschied zwischen Chætoderma und Chiton dürfte thatsächlich nicht so erheblich sein, wie man durch eine Vergleichung meiner und HALLER's Figuren zu glauben veranlasst werden könne, denn HALLER[2] sagt, der Schwanz sei am Befestigungspunkte »geknickt», was indessen nicht von den Figuren erhellt wird.

Aus obiger Beschreibung wird ersehen, dass der Bau der Keimdrüsen und die Entwicklung der Geschlechtsstoffe eine höchst bemerkenswerthe Übereinstimmung bei Chiton und Chætoderma verrathen. Ausser dem in Bezug auf die Entwicklung der Spermafäden erwähnten Unterschied, der jedoch sich vielleicht als minder gross erweisen dürfte, falls die Kenntniss von diesem Vorgange bei beiden Gattungen vollständiger wäre, wird wohl kaum irgend ein anderer bemerkenswertherer Unterschied vorkommen, als dass die Keimfalten bei Chætoderma viel weniger sind als bei Chiton, weshalb die ganze Keimdrüse jenes Thieres einen viel einfacheren Bau hat.

Die Ausführungsgänge der Generationsorgane verhalten sich inzwischen völlig verschieden. Eine genauere Vergleichung dieser Theile müssen wir für den zweiten Theil dieser Studien aufschieben.

[1] HALLER **1**, p. 53.
[2] HALLER **1**, I, p. 54, Taf. VII, Fig. 43.

### Pericardialgänge, Perikarchium.

Die Gestalt und Lage der Pericardialgänge und des Pericardialsackes kennen wir schon und der histologische Bau dieser Organe zeigt nichts Bemerkungswerthes ausser dem schon Erwähnten. Wir können daher jetzt zu den

### Cloakengängen

übergehen. Ihre Wand besteht aus einer dünnen bindegewebigen Membrane und einer Epithellage. Letztere ist im Vordertheil und Hintertheil des Cloakenganges wesentlich verschiedener Art.

Im ganzen Vordertheil des Cloakenganges von der Pericardialmündung bis zur Einschnürung nahe dem Cloakenboden besteht das Epithel aus niedrigen, kubischen Zellen mit kurzen Flimmerhaaren und runden, im untersten Zellentheil gelegenen Kernen (*Taf. VI, Fig. 7*). Bisweilen zeigen diese Zellen nichts Bemerkenswerthes in ihrem Baue, sie bestehen aus einem fast gleichmässigen, körnigen Protoplasma und behalten äusserst gut ihre Gestalt in fixierten und gehärteten Präparaten. Dergestalt waren die Bilder dieses Epithels, die mir anfänglich zu Gesichte kamen. Sie veranlassten mich zur Annahme, dass die Zellen keineswegs secretorischer Natur seien, und dass die vorderen Theile der Cloakengänge nur als Ausführungsgänge der Generationsorgane dienen sollten.[1] Später wurde ich aber durch fernere Untersuchungen überzeugt, dass dies Aussehen der Zellen nicht das gewöhnliche sei, sondern dass sie thatsächlich Drüsenzellen ebenderselben Art seien wie die Zellen im Nephridium bei Chiton, obgleich ihre excretorische Wirksamkeit nicht unablässig dauere. Während der Ruhe nehmen sie obenbeschriebenes Aussehen an, welches auf der *Taf. VI, Fig. 7* dargestellt ist.

Während die Ausscheidung von den Wänden der Cloakengänge lebhabt stattfindet, zieht sich das Protoplasma der Zellen zurück und bildet nur eine dünne Lage an den Zellwänden und am Zellboden, wo der Kern sich befindet. Der ganze äussere Theil der Zelle wird von einer kugelrunden, klaren Blase homogenen, farblosen Inhalts, in deren Mitte sich wenige dunkelfarbige, rundliche Kerne befinden, angefüllt (*Taf. VI, Fig. 8*). Während die Ausscheidung stattfindet, trifft man eine solche Blase in fast jeder Zelle an, und ausserdem liegen grosse Massen ähnlicher Blasen in den Lumen der Cloakengänge angehäuft.

Ich habe nicht untersuchen können, aus welchen Stoffen die derart abgesonderten Blasen bestehen, sicherlich aber sind sie hauptsächlich Secrete, welche ohne irgend welche Verwendung aus dem Körper entfernt werden. Weder hier noch anderwärts habe ich bei Chætoderma die Absonderung eines Stoffes verspüren können, von dem man hätte glauben können, dass er zur Umhüllung der Eier diene. Diese werden wohl nicht in Schnüren oder Klumpen gelegt, wie es bei so vielen andern Mollusken der Fall ist, sondern werden wahrscheinlich frei ins Wasser geworfen.

Im hintern Theile der Cloakengänge, der bekanntlich die Gestalt eines schräge verschnittenen, grösstentheils mit der Cloakenwand zusammengewachsenen Trichters besitzt,

[1] Wirén **3**, p. 48.

hat das Epithel ein völlig verschiedenes Aussehen und einen viel complicierteren Bau als im vorderen. Bei flüchtiger Beobachtung erinnert dies Epithel gewissermassen, obgleich es flimmernd ist, an das Epithel der sogen. Eiweissdrüse und der Hypobranchialdrüse vieler Schnecken. Noch mer scheint es der äussern Epithelzellenlage in den äussern Theilen der sogen. Nephridien bei *Proneomenia Sluiteri* und *Proneomenia vagans*, wie sie von HUBRECHT[1] und KOVALEVSKY & MARION[2] beschrieben ist, zu gleichen. An ungefärbten Präparaten scheint es nämlich, als ob es einfach von dickwändigen, niederen, sechsseitigen prismatischen Zellen mit basalen Kernen und Flimmerhaaren gebildet sei. Wenn man indessen das Verhältniss genauer untersucht, zeigt es sich, dass dies Epithel thatsächlich aus zwei völlig verschiedenen Elementen, nämlich den eigentlichen Drüsenzellen und den Flimmerzellen, besteht, welche ohne ersichtliche Grenzen mit einander zu einem Flimmersyncytium verfliessen (*Taf. VI, Fig. 9—11*).

Letzteres hat eine äusserst regelmässige Form und besteht aus dünnen, verticalen Wänden, welche tiefe, regelmässig sechsseitige Zwischenräume einschliessen. Die Wände haben demnach genau dieselbe Form wie die Wachswände einer Honigscheibe. Die Vertheilung der Zellkerne ist ebenso regelmässig wie die Gestalt des ganzen Syncytium. Man findet immer einen Kern dort, wo drei Wände zusammentreffen, die Wände selbst hingegen entbehren der Kerne. Die Kerne sind schmal und hoch, fast stäbchenförmig, sie liegen alle in gleicher Höhe in der Mitte des Syncytium oder ein wenig sich der oberen Kante nähernd. Die Flimmerhaare sind, insofern ich es sehen konnte, über die Aussenkanten des ganzen Syncytium vertheilt, in den Ecken zwischen den Wänden sind sie kräftiger und dichter als auf der Mitte einer Kante. An Horizontalschnitten zeigt sich das Syncytium natürlich als ein regelmässiges, sechskantiges Netzwerk, die Kerne regelmässig in den Knoten des Netzes angebracht, an dünnen Querschnitten sieht es dagegen aus wie feine, gerade Fäden oder Stäbe.

In den von den Flimmerwänden begrenzten Höhlungen liegen die Drüsenzellen, je eine in jedem Raume. Sie behaupten also denselben Patz wie der Honig in der Honigwabe. Sie sind beinahe stets etwas kürzer als die Flimmerwände, übrigens aber von verschiedener Höhe, was wahrscheinlich von ihrem verschiedenen Functionszustande abhängt. Sie entbehren jeder Spur von Cuticula und sind schwer zu fixieren. An gutgelungenen Präparaten sind ihre äusseren, freien Seiten schwach convex. Ihre Kerne liegen immer im untern Theil der Zellen und sind beinahe rund. Das Protoplasma ist nahezu homogen, aber in der Mitte jeder Zelle findet sich gewöhnlich eine Sammlung kleiner Körner und äusserst winziger Kristalle, schmaler Prismen, die bündelweise mit einander vereinigt sind. Die Gestalt der Kristalle habe ich nicht bestimmt angeben können. Ähnliche Kristalle können auch im unteren Theil des Lumen des Rohres und in der Cloake gefunden werden.

Zweifelsohne dient auch der äussere Theil der Cloakengänge als Excretionsorgan, obgleich die hier entstehenden Excrete anderer Beschaffenheit sind, als die im Vordertheil gebildeten. Man würde nun sehr gut die Cloakengänge des Chætoderma als Nephridien bezeichnen können, ich habe jedoch geglaubt, es sei richtiger, diesen Namen zu vermei-

[1] HUBRECHT **1**, p. 49, Pl. IV, Fig. 52.
[2] KOVALEVSKY & MARION **4**, p. 46.

den, der in sich eine Angabe der Function des Organs trägt, und anstatt dessen einen andern wenn schon nicht besonders massgebenden morphologischen Namen zu gebrauchen, der nur die Lage des Organs andeute.

### Cloake.

Die Cloake ist, wie vorhin erwähnt wurde, eine glockenförmige Höhlung im Hinterende. In ihrem Boden sitzen die beiden Kiemen, deren äussere Gestalt wir schon kennen. Zwischen den unteren Theilen der Kiemen und in der ventralen Seite der Cloake liegt der After, seitwärts von dieser und von den Kiemen befinden sich die Mündungen der Cloakengänge.

Die Innenseite der Cloake wird grösstentheils von einem einfachen, niederen Epithel kubischer Zellen mit einer dünnen Cuticula und mit Flimmerhaaren bekleidet. (*Taf. VI, Fig. 9 C*). Den Cloakenrändern zu geht dies Epithel allmählich in das Epithel der äussern Haut über. »Rundliche Zellen» giebt es nicht im Cloakenepithel.

An der ventralen Seite der Cloake finden sich indessen drei Felder, welche sich beinahe bis an den Cloakenrand erstrecken, wo das Epithel ein gänzlich verschiedenes Aussehen besitzt. Diese drei Felder kennen wir schon. Das mittlere, schmale Feld wird von hohen, flimmernden Cylinderzellen bekleidet und macht die Fortsetzung der Unterseite des Enddarmes aus. Die beiden Seitenfelder bilden die Fortsetzung der ventralen Wände der Cloakengänge und werden von dem eigenthümlichen Epithel, das wir soeben beschrieben, und das für die hinteren Theile der Cloakengänge charakteristisch ist, bekleidet (*Taf. VI, Fig. 9*).

---

## Respirations- und Circulationsorgane. Leibeshöhle.

### Kiemen.

Die Lage und Gestalt der Kiemen ist vorhin beschrieben. Sie sind überall von einem einfachen kubischen oder cylindrischen Flimmerepithel mit langen kräftigen Flimmerhaaren bekleidet. Zwischen den Flimmerhaaren findet man bei starker Vergrösserung an lebenden Thieren recht zahlreiche unbewegliche Haare, welche Sinneshaare sein müssen (*Taf. VII, Fig. 11*). An conserviertem Material ist es nie geglückt, diese Haare zu erhalten; dagegen habe ich besonders in Schnitten, welche vermittels Chrom-Osmium-Essigsäure fixiert waren, fadenförmige Zellen mit runden basalwärts gelegenen Kernen beobachtet, welche wohl Sinneszellen und wahrscheinlich die Träger der an lebenden Thieren beobachteten (*Taf. VII, Fig. 12, 13 S*) Haare sind. Ausserdem giebt es im Kiemenepithel zahlreiche Drüsenzellen, deren Protoplasma und Kern zur Seite gedrängt ist und einem grossen Excrettropfen Platz gemacht haben (*Taf. VII, Fig. 12 D, 13 D*).

Jede Seitenlamelle enthält ein lockeres Bindegewebe, dessen Fasern die innere Fläche des Epithels meistens im rechten Winkel treffen. Zwischen den Fasern finden sich grosse Lacunen, welche mit den in den Basallamellen befindlichen und vorher beschriebenen Blutbahnen in Verbindung stehen.

### Circulation und Circulationsorgane.

Wegen der Undurchsichtigkeit des Thieres ist es schwierig, sich eine exacte Vorstellung von der Weise, in der der Blutumlauf stattfindet, zu bilden. Das Studium der Schnitte kann jedoch auch in dieser Hinsicht mehrere Aufklärungen ertheilen, da die an gehärteten Objecten stets geronnene Leibesflüssigkeit sich in den Schnitten erhält, und weil ferner, wie wir aus dem Folgenden ersehen werden, das Blut, welches von den Kiemen ausströmt, sich dem Aussehen nach von der Leibesflüssigkeit unterscheidet.

HANSEN[1] denkt sich die Circulation in folgender Weise: Das Herz pumpt das Blut aus den Kiemen und treibt es ins Rückengefäss, welches bei dem Gehirnganglion ausmündet. Von dort tritt es in die Leibeshöhle beiderseits des Septum hinein. Den diesem unterliegenden Theil der Leibeshöhle fasst HANSEN als einen Blutsinus auf, durch den das Blut in lacunare Räume, welche rings um der Cloake her vorkommen, geführt werde, von wo es wieder in die Kiemen zurückkehren könne. HANSEN kannte indessen nicht das grosse dorsale Loch an der Herzwand. Seine Theorie kann schon deswegen nicht ganz richtig sein.

Es finden sich thatsächlich drei auf den Blutumlauf wirkende Motoren, nämlich die Bewegungen der Kiemen, die Contractionen des Herzens und die Bewegungen der Leibeswand. Die Kiemen sind bei lebenden, ausgestreckten Thieren stetig in einer rythmischen Bewegung begriffen, die in abwechselnder Ausdehnung und Zusammenziehung derselben besteht, während sie gleichzeitig gegen die Bauchwand gebeugt werden, vermuthlich weil die ventralen Retractoren die kräftigsten sind. Diese regelmässigen Bewegungen sind ganz gering und dürfen nicht mit dem Zurückziehen der ganzen Kiemen in die Cloake verwechselt werden, das nur zufällig eintritt. Dass das Blut durch die Ausdehnung der Kiemen in dieselben hineinströmt und durch die Contraction wieder hinausgepresst wird, ist offenbar, aber welchen Weg diese Ein- und Ausströmungen besitzen, hat nicht durch direkte Beobachtungen erörtert werden können, ferner konnte auch nicht entschieden werden, ob die Bewegungen der Kiemen und des Herzens ein geregeltes Verhalten einander gegenüber beobachteten. An einer Menge von Schnitten habe ich jedoch bemerkt, dass die unteren Blutsinus der Kiemen, wenn jene zusammengezogen sind, ihre vorderen Mündungen verschlossen hatten. Ihre Lumina sind an der Basis der Kiemen nur an völlig ausgestreckten Thieren ersichtlich. Auch besitze ich Schnitte mit contrahierten Kiemen aber völlig extendiertem Herzem. Deswegen dürfte man annehmen können, dass das Blut bei der Contraction der Kiemen durch die Kiemenvenen ins Herz gepresst wird, wonach sich das Herz sofort zusammenzieht und das Blut theils durch das dorsale Herzloch, theils durch die Rückengefässe treibt. Wenn sich nun die Kiemen zu erweitern beginnen, strömt das

[1] HANSEN **1**, p. 16.

Blut nur durch die jetzt geöffneten ventralen Kiemensinus von den Lacunen des Metabdomens wieder in die Kiemen hinein.

Durch die Contraction des Herzens wird das Blut wohl theilweise in die Rückengefässe getrieben, der grösste Theil passiert aber durch die grosse Herzöffnung, was sogar deutlich an Schnitten mit coaguliertem Blute wahrgenommen werden kann. Oberhalb des Randes des Diaphragma sieht man grosse Blutmengen durch die gelegentlich erweiterten Lacunen der Leibeswand in die obere Kammer der Leibeshöhle eindringen. Ob ein regelmässiger Kreislauf in der Leibeshöhle stattfindet, weiss ich nicht. Durch die Contractionen der Leibeswand muss das Blut natürlich stets in Bewegung gerathen.

Das vordere Rückengefäss öffnet sich, wie Hansen angegeben hat, am Gehirnganglion. Das Blut wird also direkt vom Herzen in die Nähe desselben geleitet. Ob die an der Basis des Rückengefässes befindliche kleine Herzkammer fungieren kann, weiss ich nicht gewiss; anzunehmen ist jedoch, dass sie sich ein wenig zusammenziehen kann und demnach behülflich ist, das Blut durch dieses Gefäss zu treiben.

Die Wand des Rückengefässes besteht nur aus einem dünnen Häutchen mit spärlichen Zellenkernen (*Taf. V, Fig. 14 R*).

Die Wand des Herzens enthält ausserdem zahlreiche Muskelfasern, welche feiner, dünner als die Muskeln der Leibeswand und verzweigt sind. Wenn das Herz ausgedehnt ist, werden die Muskeln in der Herzwand liegend wahrgenommen, in dessen contrahiertem Zustand trennen sie sich theilweise von ihr und durchbohren gar das Lumen des Herzens. Dies sammt der Umstand, dass ein Theil der Kiemenretractoren durch das Herz geht, resultiert, dass das contrahierte Herz grösserer Lumen gänzlich entbehrt und wie ein etwas lockeres Muskelbündel, von einem bindegewebigen Häutchen umgeben, aussieht.

## Leibeshöhle.

Das Dasein einer Art Leibeshöhle zwischen dem Darm und der Leibeswand wurde schon oben erwähnt. Obgleich es freilich nicht hat erwiesen werden können, wie eben angedeutet worden, dass regelmässige Blutströmungen in dieser Höhle stattfinden, ist sie jedoch offenbar von sehr grosser Bedeutung für die Circulation, weshalb wir im Zusammenhange mit der Behandlung der Circulationsorgane auch Näheres über die Gestalt der Leibeshöhle erörtern müssen.

Um das Verhalten der lacunaren Leibeshöhle des Chætoderma zu verstehen, werden wir indessen am besten von einer Untersuchung der Neomenia carinata ausgehen. Bei diesem Thiere ist die lacunare Leibeshöhle eng, die Körperwand dagegen verhältnissmässig sehr dick in Folge der Entwicklung einer mächtigen, gallertigen Grundsubstanz, in welcher die Muskel- und Nervenfasern sowie Elemente des Bindegewebes eingebettet liegen. Diese Leibeswand ist nun wenigstens bis zur Grenze des Epithels von einem System von Hohlräumen durchzogen, welche zum Theil die Form ziemlich regelmässiger Canälchen annehmen, wie sie auch von Tullberg **(1)** beschrieben worden sind. Obschon mein Material von Neomenia für histologische Zwecke nicht besonders gut conserviert war, glaube ich jedoch gesehen zu haben, dass diese gefässähnlichen Canäle eigener Wände entbehren, was auch v. Graff **(2)** ausdrücklich bemerkt. Ich fasse sie als lacunare Hohlräume des Binde-

gewebes auf und nenne sie *das pseudovasculare Lückensystem*, weil sie nicht nur ihrem Aussehen nach Gefässen ähneln sondern auch gewissermassen als solche fungieren. Die Lücken communicieren mit der lacunaren Leibeshöhle, was man fast auf jedem Querschnitte sehen kann.

Bei Chætoderma ist die lacunare Leibeshöhle viel geräumiger als bei Neomenia, und in der Körperwand kommt es nicht zur Abscheidung einer Gallertmasse, nur findet sich zwischen den Muskelfasern eine spärliche Kittsubstanz. Die Leibeswand ist auch, wenigstens im Abdomen, um vieles dünner als bei Neomenia und sehr arm an Bindegewebe. Es ist in Folge dieser Umstände nicht zu erwarten, dass das pseudovasculare Lückensystem der Leibeswand in so hohem Grade entwickelt sein solle wie bei Neomenia. Es fehlt jedoch nicht ganz. In dem Vorderleib giebt es nämlich in den hier verhältnissmässig dicken Muskelschichten ein System von theilweise canälchenähnlichen Hohlräumen welche bis zum Epithel reichen, und wahrscheinlich auch mit den intercellularen Zwischenräumen in dem Epithel communicieren. Mit der lacunaren Leibeshöhle stehen sie natürlich in Verbindung, und wie diese entbehren sie auch jeder epithelialen Auskleidung. Sie sind einfach durch Auseinanderweichen der Muskelfasern entstanden. Gewöhnlich durchsetzen sie in radialer Richtung die Längsmuskelbänder, um in den Ringmuskelschichten in ringförmige Canälchen in und zwischen den einzelnen Muskelbündeln überzugehen. Ausserdem kommen in verschiedenen Richtungen verlaufende Anastomosen zwischen den Hauptbahnen vor. (*Taf. V, Fig. 1, P L*). Die pseudovascularen Lücken können am lebenden Thiere nicht beobachtet werden, weil die prismatischen, stark lichtbrechenden Stacheln jede Beobachtung der inneren Organe des unbeschädigten Thieres unmöglich machen. Auch Injectionspräparate sind wenig belehrend, denn sie sind natürlich nimmer ganz zuverlässig. Dagegen kann das Lückensystem, da es von selbst mit der bei gehärteten Präparaten immer geronnenen Leibesflüssigkeit injiziert ist, sehr gut an Schnitten untersucht werden. Man überzeugt sich leicht davon, dass diese Flüssigkeit gar nicht die Gewebe gleichförmig durchtränkt, sondern dass ihre körnigen Contenta immer nur in gefässähnlichen Lücken eingeschlossen sind.

Das Bindegewebe der Leibeshöhle besteht aus zwei einander völlig verschiedenen Elementen, nämlich verzweigten und faserigen Zellen nebst rundlichen Plasmazellen. Die ersteren vereinen die Organe und halten sie zusammen und erstrecken sich namentlich zwischen der Darmwand und der Leibeswand. Im grössten Theile des Körpers sind sie schwach entwickelt und bestehen aus äusserst zarten verzweigten Zellen mit ovalen Kernen und in verschiedene Richtungen sich erstreckenden Fortsätzen (*Taf. V, Fig. 2 B*). Den beiden Körperenden und insbesondere dem hinteren zu, wo das dem Herzen entströmende Blut natürlich die verschiedenen Organe zu trennen strebt, ist dies zusammenhaltende Bindegewebe viel kräftiger entwickelt und bestimmter gestaltet. Hier besteht es aus winkelrecht gegen die Innenseite der Leibeswand gerichteten, nach den Enden hin verdickten Fasern fibrillärer Structur und mit ovalen, seitwärts der Faser gelegenen Kernen, welche eine Minimal-Quantität unveränderten Plasmas umgeben (*Taf. VII, Fig. 14*).

Völlig verschieden von diesen Bindesubstanzelementen sind die protoplasmareichen, gerundeten oder geplatteten Zellen, welche sich hier und dort an der Innenseite der Leibeswand und an der Aussenseite der Darmwand vorfinden. Ihnen fehlen die Fortsätze,

und sie bestehen aus körnigem Protoplasma und einem runden oder länglichen Zellenkern. Sie dürften wohl theils jüngere bindegewebige Zellen, theils Leucocythen sein, welche sich andern Theilen angelegt und eine geplattete Gestalt erhalten haben. An mehreren Orten liegen dergleichen Zellen dicht an einander und haben dann das Aussehen eines Endothels. Wahrscheinlich wird dies unter dem sogenannten Peritoneum verstanden, das von den Autoren erwähnt worden ist. Das Vorkommen der Plasmazellen ist jedoch thatsächlich ein sehr unregelmässiges und eine zusammenhangende und vollständige Endothellage kommt bei Chætoderma nicht vor. Nur an einer Stelle finden sich Plasmazellen constant, nämlich an der Innenseite der unteren Längsmuskeln unter dem Septum und ausserhalb der seitlichen Nervenstämme. Hier liegen sie in mehreren Lagen auf einander, sind mit länglichen Kernen versehen und haben einen sehr grobkörnigen Inhalt (*Taf. V, Fig. 7*). Möglicherweise wären sie hier Niederlagsplätze bestimmter Stoffe, Fettzellen sind sie indessen nicht, da ihr Inhalt nicht durch Osmiumsäure gefärbt wird.

## Blut und Hæmolympha.

Die Leibesflüssigkeit ist ihrem Aussehen nach von dem im Herzen und Rückengefässe befindlichen Blute völlig verschieden uud besteht offenbar aus einer Mischung dieses Blutes und durch die Darmwand eingedrängter Stoffe. Man kann daher, obgleich sich kein geschlossenes Blutgefässystem hier vorfindet und das Herz sich sogar direkt in die Leibeshöhle hinaus öffnet, bei Chætoderma zwei Arten von Ernährungsflüssigkeiten unterscheiden, welche man wohl die Leibesflüssigkeit oder Hæmolympha und das Blut nennen könnte.

Das Blut findet sich in den Kiemen, im Herzen und unmittelbar ausserhalb des grossen Herzloches, ferner in dem Rückengefäss und um das Gehirnganglion. Es besteht aus einem klaren, homogenen, hellrothen Plasma (daher die rothe Färburg der Kiemen und des vorderen Körperendes, welches durch Essigsäure zu einer bräunlichrothen festen und homogenen Masse coaguliert, ganz wie das rothe Blutplasma der meisten Anneliden. Ausserdem kommen im Blut Wanderzellen, sogenannte Blutkörperchen vor.

Obschon der Leibesflüssigkeit bei jeder Contraction des Herzens eine gewisse Menge Blut zugeführt wird, ist sie doch von dem Blute deutlich zu unterscheiden. Am lebenden Thiere besteht die Leibesflüssigkeit aus einer wässerigen, farblosen Flüssigkeit, welche (ausser in dem Geschlechtsorgan und dem Pericardium) eine überaus grosse, jedoch nach den verschiedenen Ernährungszuständen des Thieres schwankende Menge blasser Klümpchen und stark lichtbrechender Körner und Tropfen enthält. Die Wanderzellen kommen hier in grösserer Zahl als im Blute vor. Bringt man einen Tropfen der Leibesflüssigkeit in Weingeist oder in eine andere, nicht färbende Fixierungsflüssigkeit, wie zum Beispiel Perenyis Mischung von Chrom-Salpetersäure und Alcohol, gerinnt sie augenblicklich zu einem milchweissen, dicken Brei, welcher von Picrocarmin und anderen Plasmafarbstoffen lebhaft gefärbt wird. Die blassen Klümpchen der Leibesflüssigkeit bestehen wohl demnach grösstentheils aus Eiweisstoffen. Ausserdem finden sich in der Leibesflüssigkeit kleine, durch die Oberosmiumsäure-Reaktion erkennbare Fettropfen und kleine, helle Körner, welche

von verschiedenen Säuren unter Aufbrausen gelöst werden und also aus kohlensaurem Kalk bestehen.

Die Wanderzellen sind fast überall im Körper in grosser Menge vorhanden. In dem Pericardialschlauch habe ich sie jedoch nicht gesehen. Sie sind alle einander gleich, amöboide Zellen, welche im Leben ihre Gestalt ziemlich schnell ändern. Das Protoplasma ist an der Peripherie der Zelle mehr homogen, im Inneren körnig (*Taf. VII, Fig. 15*). Unter den Körnern finden sich auch Fettropfen und Kalkkugeln derselben Grösse wie in der Leibeshöhle. Fixiert nehmen die Wanderzellen gewöhnlich eine kugelige Form an. Die Kerne kommen dann zum Vorschein. Sie sind gross und rund. Der Diameter des Kerns ist wenigstens halb so lang wie der Diameter der grossen Zelle. Oft findet man Wanderzellen mit zwei Kernen. Für das Verständniss des Baues der Haut ist es besonders von Bedeutung, dass die Wanderzellen kohlensauren Kalk enthalten können, und dass sie zu den intercellularen Zwischenräumen des Epithels leicht Zugang haben.

Der feste oder halbfeste Inhalt der Hæmolympha findet sich nicht im Blute und muss demnach aus Stoffen bestehen, die von der Darmwand absorbiert und dann in die Hæmolympha aufgenommen wurden. Hierzu kommt möglicherweise auch noch Zellenabfall. Diese Flüssigkeit wird mit allen ihren Bestandtheilen den Kiemen zugeführt, dort wird sie aber in Blut verwandelt. Der Vorgang dieser Verwandlungen ist völlig unbekannt, auf Folgendes kann man jedoch nach dem oben hinsichtlich der verschiedenen Eigenschaften des Blutes und der Hæmolympha Gesagten schliessen, nämlich dass es nicht nur ein Respirationsprocess ist, der in den Kiemen stattfindet. Diese sind noch anderes als Athmungsorgane, sie sind auch Ausscheidungsorgane, was auch daraus hervorgeht, dass in ihrem Epithel eine grosse Menge von Drüsenzellen vorkommt. Wahrscheinlich sind sie auch Assimilationsorgane, in denen Theile der festen und halbfesten Bestandtheile der Hæmolympha umgebildet werden. Ferner scheint es, als ob der rothe Blutfarbstoff in den Kiemen entstände. Die Vertheilung dieses Farbstoffes ist übrigens genug bemerkenswerth. Er findet sich, wie wir gesehen haben, im Blute, d. h. in den Kiemen, im Herzen und Rückengefässe in so grossen Mengen, dass die Blutflüssigkeit als roth auftritt. Vom Herzen verbreitet er sich in die Leibesflüssigkeit und wird verdünnt, so dass er nicht weiter erwiesen werden kann, vom Rückengefässe aber rinnt das rothe Blut über das Gehirnganglion hinaus. Diesem Ganglion wird demnach eine reichlichere Zufuhr von dem Blutfarbstoffe als irgend einem andern Organe zu Theil, ein Verhältniss, das der Thatsache zur Seite gestellt werden mag, dass eben die centralen Theile des Nervensystems bei Evertebraten mit gefärbtem Blute zum Theil von einem besonderen Blutsinus umgeben zu sein pflegen, oder dass man in einigen Fällen selbst in dem Nervengewebe Hämatin angetroffen hat. Ob nun der rothe Farbstoff bei Chætoderma Hämatin sei oder nicht, ist indessen noch nicht erläutert worden.

## Schlussbemerkungen.

Eine eingehendere Vergleichung sowohl zwischen Chætoderma und den übrigen Gattungen der Solenogastren als auch zwischen diesen und anderen Thiergruppen muss natürlich dem zweiten Theile dieser Studien vorbehalten werden. Der Vollständigkeit wegen mögen doch schon hier einige der Resultate unserer Untersuchung über den Bau des Chætoderma hervorgehoben werden, welche besonders geeignet sind, etwas Licht über die Stellung des Chætoderma den übrigen Gattungen der Solenogastren gegenüber zu werfen.

Es ist ganz unzweifelhaft, was schon v. Jhering bei der damals freilich sehr unvollständigen Kenntniss des Baues des Chætoderma einsah, dass unser Thier wirklich den Solenogastren einzureihen ist. Die wichtigsten Übereinstimmungen zwischen Chætoderma und den übrigen näher untersuchten Gattungen dieser Classe können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Bezüglich der gegenseitigen Lage aller inneren Organe sowie der ganzen Architektonik des Körpers stimmt Chætoderma entschieden mit allen übrigen, ihrem inneren Baue nach untersuchten Solenogastren überein.
2. Der Körper ist bei Chætoderma wie bei allen anderen Solenogastren äusserlich von den charakteristischen kalkigen Spicula bedeckt.
3. Das Nervensystem des Chætoderma stimmt nicht nur seinem allgemeinen Typus nach sondern auch in vielen Einzelheiten mit dem Nervensystem der Lepidomenia, der Neomenia und anderer Solenogastren überein.
4. Die für die Solenogastren so sehr charakteristischen Cloakengänge (Neploridien der Autoren) finden sich auch bei Chætoderma und verbinden wie bei allen übrigen Solenogastren das Pericardium mit der Cloake, während sie zugleich zur Ausführung der Geschlechtsstoffe dienen.
5. Eine Art Radula kommt bei Chætoderma wie bei den meisten Solenogastren vor.
6. Die Kiemen des Chætoderma liegen wie bei den Solenogastren, die solche Organe besitzen, bei dem Anus.

Steht es also fest, dass Chætoderma wirklich zu den Solenogastren zu rechnen ist, so muss es jedoch andererseits auch zugestanden werden, dass es wahrscheinlich *innerhalb* dieser Classe eine ziemlich isolierte Stellung einnimmt. Es hat sich früh von den Gattungen *Neomenia*, *Proneomenia und Dondersia* getrennt und sich in eigenartiger Weise entwickelt. Es unterscheidet sich nämlich von allen anderen anatomisch untersuchten Solenogastren durch sehr viele Eigenthümlichkeiten, von welchen die folgenden besonders hervorzuheben sind.

1. Die flimmernde Bauchrinne fehlt bei Chætoderma. Da jedoch bei den meisten übrigen Solenogastren die Cloake nur der hintere Theil dieser Rinne ist, so muss wohl auch die Cloake des Chætoderma als ein Überbleibsel der Bauchrinne betrachtet werden, obwohl sie ganz terminal ist.
2. Der Mundschild ist ein für Chætoderma ganz eigenthümliches Organ.

3. Die Muskelschichten, besonders aber die Längsmuskeln sind bei Chætoderma weitaus kräftiger als bei jeder anderen Species der Solenogastren entwickelt.
4. Die Radula ist bei Chætoderma in einer anderen Weise als bei den übrigen Solenogastren entwickelt.
5. Nur bei Chætoderma giebt es eine Mitteldarmdrüse. Diese ist aber hier sehr gross, obschon ihrer Form nach ziemlich einfach.
6. Die Kiemen, welche bei den übrigen Solenogastren entweder vermisst werden oder, wenn vorhanden, sehr klein und papillenähnlich sind, sind bei Chætoderma sehr kräftig entwickelt und mit zahlreichen Seitenzweigen versehen. Sie sind auch mit einem sehr complicierten Muskelsystem versehen. Einige der Kiemenretractoren durchbohren das Herz, was sonst bei den Solenogastren nicht vorkommt.
7. Das Herz steht bei Chætoderma direkt mittelst eines grossen Loches mit den lacunaren Zwischenräumen der dorsalen Leibeswand in Verbindung. Eine solche Anordnung ist von anderen Solenogastren nicht bekannt.
8. Chætoderma ist getrennten Geschlechts, was bei den übrigen Solenogastren wahrscheinlich nicht der Fall ist.
9. Die Cloakengänge des Chætoderma stimmen zwar ihrer Grundform nach mit den gleichnamigen Organen der übrigen Solenogastren (Lepidomenia hystrix nur ausgenommen) überein, sie sind jedoch bei Chætoderma einfacher gebaut und entbehren völlig der vielen Anhänge, welche bei Neomenia, Proneomenia und Dondersia vorkommen können. Die cloakalen Mündungen sind bei Chætoderma getrennt.

Schon 1882 machte HUBRECHT **4** darauf aufmerksam, dass Neomenia und Proneomenia näher untereinander als mit Chætoderma verwandt sind — die übrigen Gattungen waren damals noch nicht bekannt —. Er schlug da vor, eine eigene Familie *Chætodermatidæ* für *Chætoderma* zu bilden, während er *Neomenia* und *Proneomenia* zu einer zweiten Familie, *Neomenidæ* vereinte. Obgleich HUBRECHTS Auffassung von dem gegenseitigen Verhältniss der drei besagten Gattungen zweifelsohne völlig richtig ist, scheint es mir doch kaum, dass es jetzt schon möglich sei, eine natürliche Eintheilung aller Solenogastren zu finden. Für Familien wie für Gattungen gilt der Satz LINNÉ's »Character non facit genus sed genus characterem». Wir wissen nunmehr, dass die Solenogastren durch recht viele Repräsentanten vertreten sind, aber von diesen ist noch nicht die Hälfte anatomisch untersucht. Man muss doch, ehe man zur Eintheilung der Solenogastren schreitet, die einzelnen Glieder etwas näher kennen lernen.

## Litteraturverzeichniss.


BAIRD, W. Monograph of the Species of Worms belonging to the Subclass Gephyrea: Proc. Zool. Soc. London, 1868, p. 76.

BARFURTH, D. Ueber den Bau und die Thätigkeit der Gastropodenleber: Arch. micr. Anat., B. 22, p. 473. Bonn 1883.

CLAUS, C. Lehrbuch der Zoologie, 3. Aufl. Marburg und Leipzig 1885.

DALYELL The Powers of the Creator, Vol. 2. 1853.

DIESING, K. Revision der Rhyngodeen: Sitzungsber. Math. Naturw. Cl. Acad. Wien, B. 37, p. 719. 1859.

EISIG, H. Monographie der Capitelliden: Fauna und Flora des Golfes v. Neapel, 16 Monogr. Berlin 1887.

FRENZEL, J. 1. Ueber die Mitteldarmdrüse der Crustaceen: Mittheil. Zool. St. Neapel, B. 5, p. 50. Leipzig 1884.

2. Ueber die Mitteldarmdrüse der Mollusken: Arch. micr. Anat., B. 25, p. 48. Bonn 1885.

3. Micrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken: Nova Acta. Acad. Leop. Nat. Cur., B. 48, N:o 2. Breslau & Bonn 1886.

GEGENBAUR, C. Grundriss der vergleichenden Anatomie, 2 Aufl. Leipzig 1878.

v. GRAFF, L. 1. Anatomie des Chætoderma nitidulum: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, B. 26, p. 166. Leipzig 1876.

2. Neomenia und Chætoderma: Zeitschrift für wiss. Zoologie, B. 28, p. 557. Leipzig 1877.

HALLER, BÉLA 1. Die Organisation der Chitonen der Adria: Arb. aus dem zool. Institute in Wien, B. 4, 1882, B. 5, 1883.

2. Über die sogenannte Leydigsche Punktsubstanz im Centralnervensystem: Morphol. Jahrbuch, B. 12, p. 325. Leipzig 1887.

HANSEN, G. A. 1. Anatomisk Beskrivelse af Chætoderma nitidulum: Nyt. Magazin for Naturvidensk., B. 22, p. 354. Kristiania 1877.

» 2. Neomenia, Proneomenia und Cætoderma: Bergens Museums Aarsberetning 1888. Bergen 1889.

HUBRECHT, A. A. W. 1. Proneomenia Sluiteri gen. et. sp. n.: Niederl. Archiv für Zoologie, Supplem. B. 1. Leyden 1881—1882.

» 2. Note relative aux Études sur les Neomenia de M. M. Kovalevsky et Marion dans le Zool. Anz. N:o 103, p. 61: Zool. Anz., B. 5, p. 84. Leipzig 1882. — Archiv. Zool. expér. & gén., T. 10, N:o 3, p. XXXV. Paris 1882.

» 3. On the Affinities of Proneomenia: Rep. 51, Meet. Brit. Assoc. Adv. Science, p. 673. London 1882.

» 4. A. Contribution to the Morphology of the Amphineura: Quart. Journal Microsc. Science, Ser. 2, B. 22. London 1882.

» » 5. Dondersia festiva gen. et sp. nov.: Donders-Feestbundel Nederl. Tijdschr. Geneesk., p. 324. Amsterdam 1888.

v. JHERING, H. 1. Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.

» » 2. Bemerkungen über Neomenia und über die Amphineuren im Allgemeinen: Morphol. Jahrbuch, B. 4, p. 147. Leipzig 1878.

» » 3. Giebt es Orthoneuren?: Zeitschr. f. wiss. Zoologie, B. 45, p. 499. Leipzig 1887.

KEFERSTEIN 1. Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden: Nachrichten v. d. K. Ges. der Wissensch. Göttingen 1865.

» 2. Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden: Zeitschr. wiss. Zoologie, B. 15, p. 442. Leipzig 1865.

KOREN & DANIELSSEN Beskrivelse over nye Arter henhörende til Slægten Solenopus samt nogle Oplysninger om dens Organisation; Archiv f. Mat. o. Naturv., B. 2, p. 120. Christiania 1877.

KOVALEVSKY, A. O. **1.** Neomenia gorgonophila: ИЗВѢСТІЯ ОБЩЕСТВА ЛЮБИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ, T. 37, 1, p. 181. Moskwa 1881.

**2.** Ueber den Bau und die Lebensweise von Neomenia gorgonophilus n. sp.: Zool. Anz., B. 3, p. 190. Leipzig 1880.

**3.** Neomenia corallophila: »Société des Amis des Sciences naturelles, Moskwa 1881» — nach Kovalevsky & Marion **1,** Verfasser hat diese Abhandlung nicht in den citierten russischen Acta finden können.

KOVALEVSKY, A. O. & MARION, A. **1.** Études sur les Neomenia: Zool. Anz., B. 5, p. 61. Leipzig 1882.

**2.** Organisation du Lepidomenia hystrix, nouveau type de Solénogastre: Comptes Rend., T. 103, p. 757. Paris 1886.

**3.** Sur les espèces de Proneomenia des côtes de Provence: Comptes Rend., T. 106, p. 529. Paris 1888.

**4.** Contribution à l'histoire des Solénogastres ou Aplacophores: Ann. Mus. d'Hist. nat. de Marseille, Zoologie, T. 3, Mém. N:o 1. Marseille 1887.

KÜKENTHAL, W. Über die lymphoiden Zellen der Anneliden: Zeitschr. f. Nat., B. 18, p. 319. Jena 1885.

LANKESTER, E. RAY. Notes on Embryology and Classification: Quart. Journ. of Microsc. Science, V. 17. London 1877.

LOVÉN, S. Öfvers. Kungl. Vet. Akad. Förh., B. 1, p. 116. Stockholm 1845.

MÖBIUS, K. Jahresb. der Commission zur wiss. Unters. der deutschen Meere in Kiel für 1872, 73., Zool. Ergebnisse 5, Vermes p. 157.

NORMAN, A. M. On the occurrence of Neomenia (Solenopus) in the British. Sea: Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. 5, V. 4, p. 164. London 1879.

PANETH, J. Beiträge zur Histiologie der Pteropoden und Heteropoden: Arch. f micr. Anat., B. 24, p. 230. Bonn 1885.

PRUVOT, G. **1.** Sur quelques Néoméniées nouvelles de la Méditerranée: Archives de zool. expér. et gén. Ser. 2, B. 8, p. XXI. Paris 1890.

**2.** Sur le développement d'un Solénogastre: Comptes Rend., T. 111, p. 689. Paris 1890.

DE QUATREFAGES, A. Histoire naturelle des Annélés, V. 2. Paris 1865.

RÖSSLER, R. Die Bildung der Radula bei den cephalophoren Mollusken: Zeitschr. f. wiss. Zoologie, B. 41, p. 447. Leipzig 1885.

RÜCKER, A. Über die Bildung der Radula bei Helix pomatia: Bericht. der Oberhessischen Ges. f. Natur- u. Heilkunde, B. 22, p. 209. Giessen 1883.

SARS, M. Forh. i Vidensk. Selsk. i Christiania i aar 1868, p. 257. Christiania 1869.

SELENKA, E. Report on the Scientific Results of the exp. voyage of H. M. S. Challenger, Zool. 13, Gephyrea p. 23. London 1886.

THÉEL, HJ. Etudes sur les Géphyriens inermes des mers de la Scandinavie, du Spitzberg et du Groënland: Bihang till Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., B. 3, N:o 6. Stockholm 1875.

TULLBERG, T. **1.** Neomenia, a new genus of invertebrate animals: Bihang till Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., B. 3, N:o 13. Stockholm 1875.

» » **2.** Studien über den Bau und das Wachsthum des Hummerpanzers und der Molluskenschalen. Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., B. 19, N:o 3. Stockholm 1882.

WEBER, M. Über den Bau und die Thätigkeit der zog. Leber der Crustaceen: Arch. f. micr. Anatomie, B. 17, p. 385. Bonn 1880.

WIRÉN, A. **1.** Om blodet och blodomloppet hos Glycera alba H. R.: Biologiska Föreningens Förhandlingar, B. 2, N:o 3. Stockholm 1890.

**2.** Mittheilungen über den Bau des Chætoderma nitidulum Lovén: Biologiska Föreningens Förhandlingar, B. 2, N:o 7. Stockholm 1890.

**3.** Histologiska meddelanden om Chætoderma nitidulum Lovén: Biologiska Föreningens Förhandlingar, B. 3, N:o 7. Stockholm 1891.

# TAFEL I.

# TAFEL I.

Fig. 1. *Chætoderma nitidulum*, nach dem Leben gezeichnet; *a-d* ausgestreckte, *e*, *f* zusammengezogene Thiere; natürliche Grösse.

Fig. 2. Vorderende nach dem Leben gezeichnet; *G r* Ansatzstelle der ventralen Retractoren, vergl. p. 11; schwache Vergrösserung.

Fig. 3. Mundschild mit Mundöffnung und der ausstülpbaren Blase von vorn gesehen, nach dem Leben gezeichnet; schwach vergr.

Fig. 4. Mundschild ohne Blase, von vorn gesehen; schwach vergr.

Fig. 5. Hinterende von oben gesehen, nach dem Leben gezeichnet; schwach vergr.

Fig. 6. Hinterende eines etwas zusammengezogenen, in säurehaltiger Flüssigkeit conservierten Thieres; schwach vergr.

Fig. 7. Hinterende eines kleinen (10 mm. langen) Thieres von der Seite gesehen; nach dem Leben gezeichnet; schwach vergr.

Fig. 8. Hinterende eines erwachsenen Thieres von der Seite gesehen; nach dem Leben gezeichnet; schwach vergr.

Fig. 9. Die linke Hälfte eines median durchschnittenen Thieres; *K* Kopflappen, *P t* Prothorax, *M t* Metathorax, *P a* Præabdomen, *M a* Postabdomen, *M* Mundschild, *N* Gehirnganglion, *I* Ansatzstelle der unteren Retractoren des Vorderendes, *R* Radula, *S* Septum, *D m* Mitteldarm, *M d* Mitteldarmdrüse, *E d* Enddarm, *G d* Geschlechtsorgan, *D* Diaphragma, *P g* Pericardialgänge, *P H* Pericardium und Herz, *A* Anus, *K l* Cloake, *B* Kieme; schwach vergrössert.

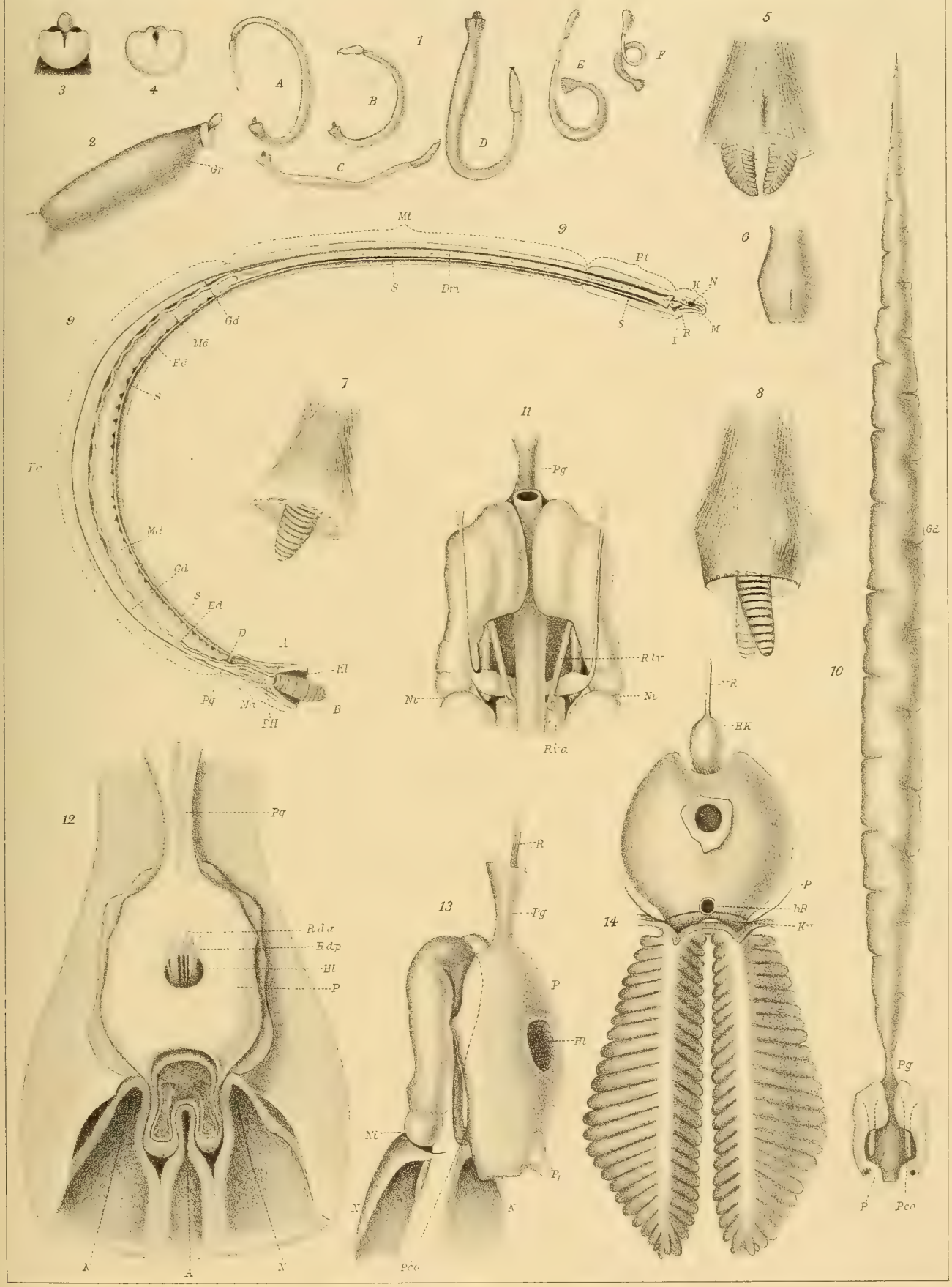
Fig. 10. Geschlechtsorgan und dessen Ausführungsgänge von unten gesehen; nach einer Schnittenserie construiert; *G d* Geschlechtsorgan (Genitalsinus), *P g* Pericardialgänge, *P* Pericardium, *P c o* pericardiale Mündung des linken Cloakenganges; die äusseren Abschnitte der Cloakengänge sind weggelassen; schwache Vergrösserung.

Fig. 11. Einige Organe des Hinterendes nach Modell (vergl. p. 19) gezeichnet, von unten gesehen; *P g* Pericardialgänge, *C G* Cloakengänge, *N i* Einschnürung zwischen den äusseren und inneren Theilen des Cloakenganges, *K G* ganglion posterius superius, *N* die vereinten latero-dorsalen und latero-ventralen Nervenstämme, *D* Darm, *R l v* latero-ventraler Kiemenretractor, *R v a* vorderer ventraler Kiemenretractor; $\frac{50}{1}$.

Fig. 12. Hinterende von oben gesehen, nach Modell. Die obere Hälfte der Leibeswand und die Kiemen sind weggenommen. *P g* Pericardialgänge, *P* Pericardium, *H l* die Stelle, wo sich das Pericardium einstülpt und in die Herzwand übergeht (= das dorsale Herzloch), *R d a* vorderer dorsaler, *R d p* hinterer dorsaler Kiemenretractor, *C G* innere Theile der Cloakengänge, nur wenig sichtbar, *N* die cloakalen Mündungen der Cloakengänge, *A* After; $\frac{50}{1}$.

Fig. 13. Pericardium und Cloakengänge etwas schräg von oben und von der Seite gesehen, nach Modell; *v R* vorderes Rückengefäss. $P_1$ Fortsatz des Pericardiums, welcher das hintere Rückengefäss umgiebt, *P c o* pericardiale Mündung des linken Cloakenganges; übrige Buchstaben wie bei Fig. 11 und 12; $\frac{50}{1}$.

Fig. 14. Herz und Kiemen von oben gesehen, nach Modell gezeichnet; *v r* vorderes Rückengefäss, *H K* rudimentäre Herzkammer, *h R* hinteres Rückengefäss *K v* Kiemenvenen, *P*, Pericardium; $\frac{50}{1}$.


1
A
B
C
D
E
F
2
Gr
3
4
5
6
7
8
9
Mt
Pt
S
Drn
N
M
R
I
Gd
Md
Ed
D
A
Kl
Pg
Mx
PH
B
Fc
10
Gd
Pg
P
Pco
11
Pg
R lv
Nv
Rve
12
Pg
R d a
E d p
Hl
P
N
A
13
R
Pg
P
Hl
Nv
Pl
N
Pco
14
R
HK
P
hP
Kv

# TAFEL II.

# TAFEL II.

Durchgehende Bezeichnungen: *blau* Nervensystem, *gelb* Darm, *roth* Herz und Blutgefässe, *grün* Cloakengänge; *A* Epithel des Enddarms an der Cloakenwand fortgesetzt, *B c* Buccalganglien, *C g* Cloakengänge, *C l* Cloake, *D* Diaphragma, *D c* Dilatatoren der Cloake, *F* fibrilläre Substanz des Gehirnganglions, *G d* Geschlechtsorgan, *G g* Gehirnganglion, *G r* Ansatzstelle der ventralen Retractoren des Vorderendes, *H* Herz, *H b* vordere Fortsätze des Herzens, *H K* Herzkammer, *H l* dorsale Öffnung des Herzens, *h R* hinteres Rückengefäss, *I* Einschnürung zwischen Prothorax und Metathorax, *K G* ganglion posterius superius, *K m d* dorsaler Kiemenmuskel, *K m v* ventraler Kiemenmuskel, *l N* lateraler Nervenstamm, *M* Mundöffnung, *M d* Mitteldarmdrüse, *M s* Mundschild, *N* äusserer Abschnitt des Cloakenganges, *N i* Einschnürung zwischen dem inneren und äusseren Abschnitte des Cloakenganges, *P* Pericardium, $P_1$ dorsaler Fortsatz des Pericardiums, *P c o* pericardiale Mündungen der Cloakengänge, *P g* Pericardialgänge, *Q*, $Q_1$, $Q_2$ Quercommissuren der Nervenstämme, *R d a* vorderer dorsaler Kiemenretractor, *R d p* hinterer dorsaler Kiemenretractor, *R i* unterer Retractor des Vorderendes, *R l v* lateroventraler Retractor der Kiemen, *R s* oberer Retractor des Vorderendes, *R v a* vorderer ventraler Kiemenretractor, *R v p* hinterer ventraler Kiemenretractor, *S* Septum, *C s* Sublingualcommissur, *S d* oberer Kiemenblutsinus, *S g* Sublingualganglien, *S p* Speicheldrüsen, *S v* unterer Kiemenblutsinus, *u S* ganglian laterale ventrale, *v N* ventraler Nervenstamm, *v R* vorderes Rückengefäss.

Vergrösserung aller Figuren ungefähr $\frac{50}{1}$.

Fig. 1. Medianschnitt durch das Vorderende eines in Perenyis Flüssigkeit fixierten Thieres, dessen vorderer Theil der Länge nach contrahiert, in entgegengesetzter Richtung dagegen erweitert ist, wie *Taf. I, Fig. 1, e.* Der Schnitt geht nicht ganz median durch das Gehirn, daher dieses Organ klein, vergl. *Fig. 3.* Hartnack Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera, (Vergr. ungefähr $\frac{50}{1}$); das Rückengefäss halb schematisch.

Fig. 2. Rechte Hälfte des Hinterendes nach Modellen construiert; $\frac{50}{1}$.

Fig. 3—10. Querschnitte durch ein 40 mm. langes in Kleinenbergs Flüssigkeit conserviertes Weibchen; Hartnack Obj. 4, Oc. 2. Abbes Camera (Vergr. ungefähr $\frac{50}{1}$).

Fig. 3. Durch den vorderen Theil des Prothorax und das Gehirnganglion.

Fig. 4. Vordertheil des Prothorax vor der Radula.

Fig. 5. Prothorax, vorderer Theil der Radulatasche.

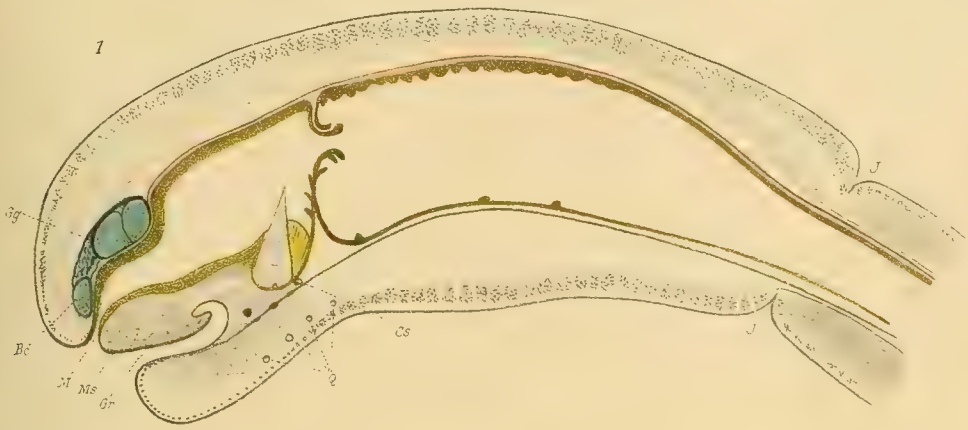
Fig. 6. Prothorax, Sublingualganglien, Radula.

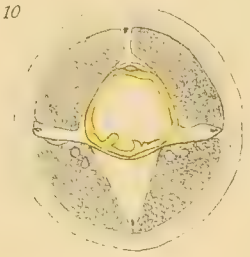
Fig. 7. Unmittelbar hinter der Radula. Man sieht die Sublingualcommissur.

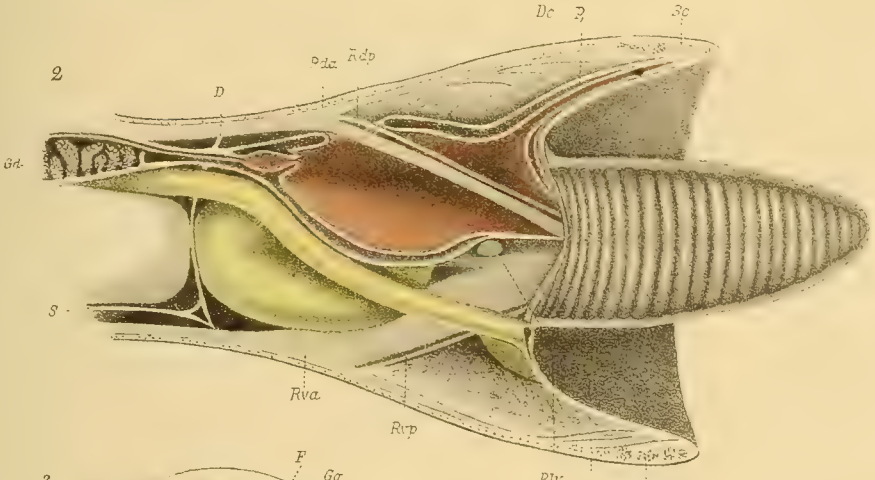
Fig. 8. Prothorax mittlerer Theil. Der Schnitt geht durch den Mitteldarm. Die mächtige Ringmuskelschicht ist durch Nachlässigkeit des Lithographs nicht näher bezeichnet. Zwischen dieser Schicht und den Längsmuskeln sieht man die hier recht dicken quergekreuzten Muskelschichten.

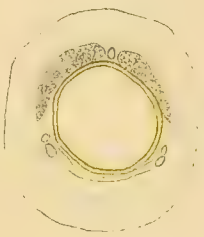
Fig. 9. Die Grenze zwischen Prothorax und Metathorax.

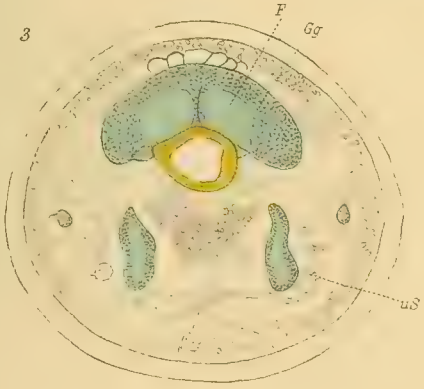
Fig. 10. Metathorax.

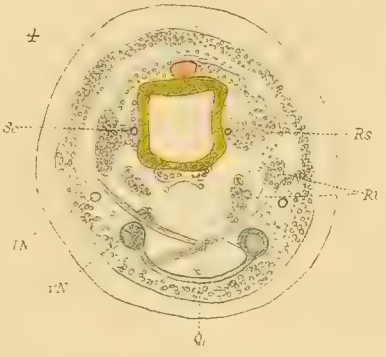

1
Gg
Bc
M
Ms
Gr
Cs
Q
J
J

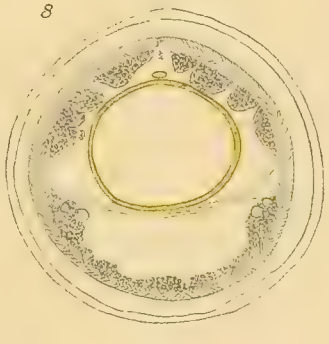

10

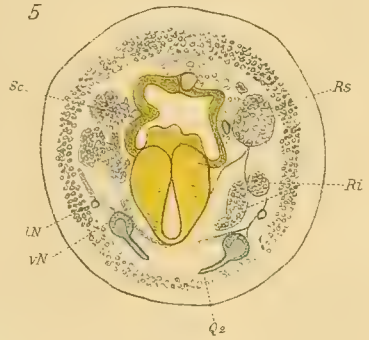

2
Dc
Sc
Adp
D
Ga
S
Rva
Rvp
Rv
Dc
Sc

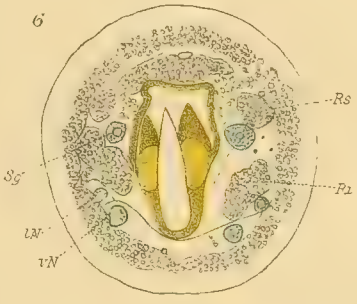

9

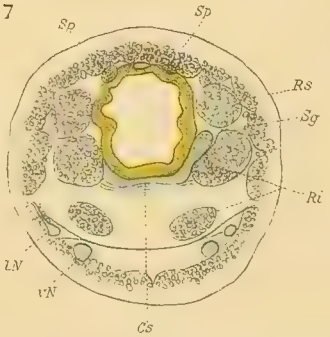

3
F
Gg
uS


4
Sc
Rs
Ri
lN
vN
Q1


8


5
Sc
Rs
Ri
lN
vN
Q2


6
Rs
Sg
P1
lN
vN


7
Sp
Sp
Rs
Sg
Ri
lN
vN
Cs

# TAFEL III.

# TAFEL III.

Durchgehende Bezeichnungen wie *Tafel II. Fig. 11, 13—17, 19—21*, Fortsetzung der Querschnittenserie der *Tafel II;* Hartnack Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera (Vergr. ungefähr $\frac{50}{1}$).

Fig. 11. Der Schnitt geht durch Præabdomen, mittleren Theil.

Fig. 12. Querschnitt durch den mittleren Theil des Præabdomen eines geschlechtsreifen Männchen; (entspricht *Fig. 11*). Hartnack Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 13. Der Schnitt geht durch den vorderen Theil des Postabdomen, wo sich die Cloakengänge umbiegen, daher nur zwei Durchschnitte dieser Organe.

Fig. 14. 40 $\mu$ hinter dem vorigen. Man sieht schon den vorderen Theil des Pericardiums.

Fig. 15. Noch 90 $\mu$ nach hinten. Links ist die Umbiegung des Cloakenganges ganz, rechts beinahe vollbracht, die Herzkammer ist durchschnitten und die Nervenstämme sind jederseits zu einem vereint.

Fig. 16. Der Schnitt geht zwischen der kleinen Kammer und dem Haupttheil des Herzens. Die Blindschläuche des Herzens (vergl. *Tafl. I, Fig. 14*) sind durchschnitten. Die lateroventralen und die vorderen dorsalen Kiemenretractoren sind schon von der Längsmuskelschicht abgelöst.

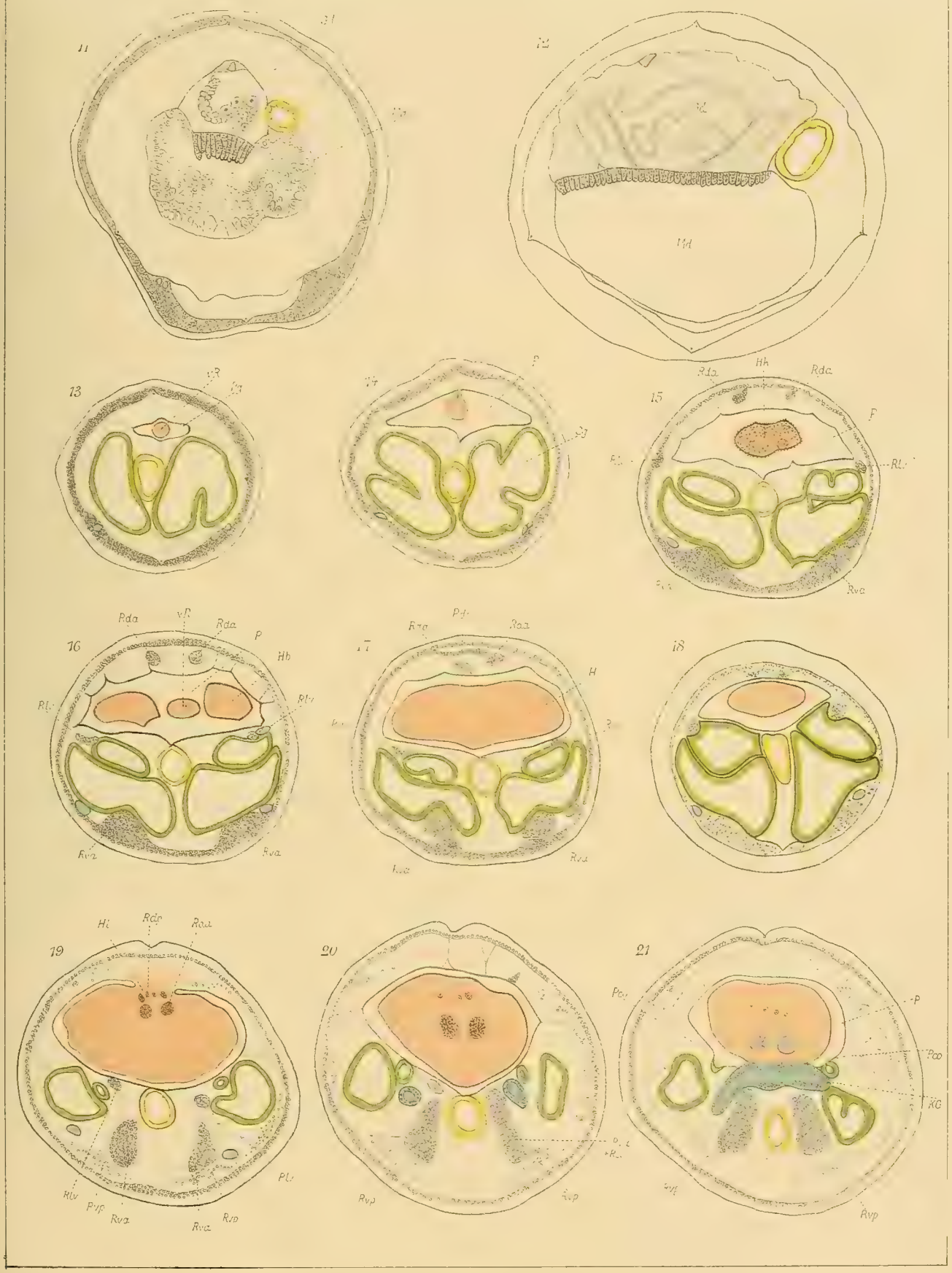
Fig. 17. Der Schnitt geht durch den vorderen Theil des Herzens. Auch die hinteren dorsalen und die vorderen ventralen Kiemenretractoren sind beinahe von der wandstehenden Muskelschicht abgelöst.

Fig. 18. Querschnitt eines in Chrom-Osmium-Essigsäure fixierten Thieres; entspricht *Fig. 17*, nur sind die Cloakengänge mehr erweitert, Herz und Pericardium dagegen mehr zusammengezogen, vergl. p. 20.

Fig. 19. Der Schnitt geht durch das dorsale Herzloch; die Pericardialwand biegt sich um und geht in die Herzwand über. Die dorsalen Kiemenretractoren rücken in das Herz nieder. Die inneren Zweige der Cloakengänge sind bedeutend verjüngt. Die hinteren dorsalen Retractoren kommen zum Vorschein.

Fig. 20. Der Schnitt geht durch den hinteren Theil des Pericardiums; rechts sind der lateroventrale und der vordere ventrale Kiemenretractor vereinigt.

Fig. 21. 20 $\mu$ hinter dem vorigen. Das ganglion posterius superius ist der Länge nach durchschnitten; die pericardiale Mündung des linken Cloakenganges ist getroffen.


11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
Rda
Hh
P
Rva
Rvp
Pco
KG

# TAFEL IV.

# TAFEL IV.

Fig. 22—25. Fortsetzung der Querschnitteuserie der Taf. II und III; Hartnack Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera (Vergr. ungefähr $\frac{5^0}{1}$). Bedeutung der Buchstaben wie Taf. II.

Fig. 22. 140 $\mu$ hinter dem vorigen. Der Schnitt geht durch den hintersten Theil des Pericardiums, den innersten Theil der Cloake und die äusseren Abschnitte der Cloakengänge. Die vorderen dorsalen, lateroventralen und vorderen ventralen Kiemenretractoren sind schon zu Kiemenmuskeln vereinigt.

Fig. 23. 80 $\mu$ hinter dem vorigen. Man sieht das hintere Rückengefäss und die Kiemensinus; der Enddarm und die Cloakengänge sind schon rinnenförmig geöffnet.

Fig. 24. 100 $\mu$ hinter dem vorigen.

Fig. 25. Durch den äusseren Theil der Cloake und die Kiemen. Die Seitenzweige des hinteren Rückengefässes sind getroffen.

Fig. 26. Horizontaler Längsschnitt durch das hintere Körperende eines etwas zusammengezogenen Thieres. Das Diaphragma ist nach hinten konvex und der Enddarm geht fast ganz horizontal, vergl. *Taf. II. Fig. 2.* Bedeu ung der Buchstaben wie Taf. II; Hartnack Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 1—19. Schnitte durch die Haut; *B* Basalzelle, *F* Fasern zwischen den Epithelzellen, *Gr* Gruben in der Cuticula, *R* Riesenzellen, *W* Wanderzellen, *Wi* in die Cuticula eingewachsene Wanderzellen.

Fig. 1. Horizontalschnitt, Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 2—8. Längsschnitte, Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 9. Längsschnitt, Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 10, 11. Längschnitte, Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

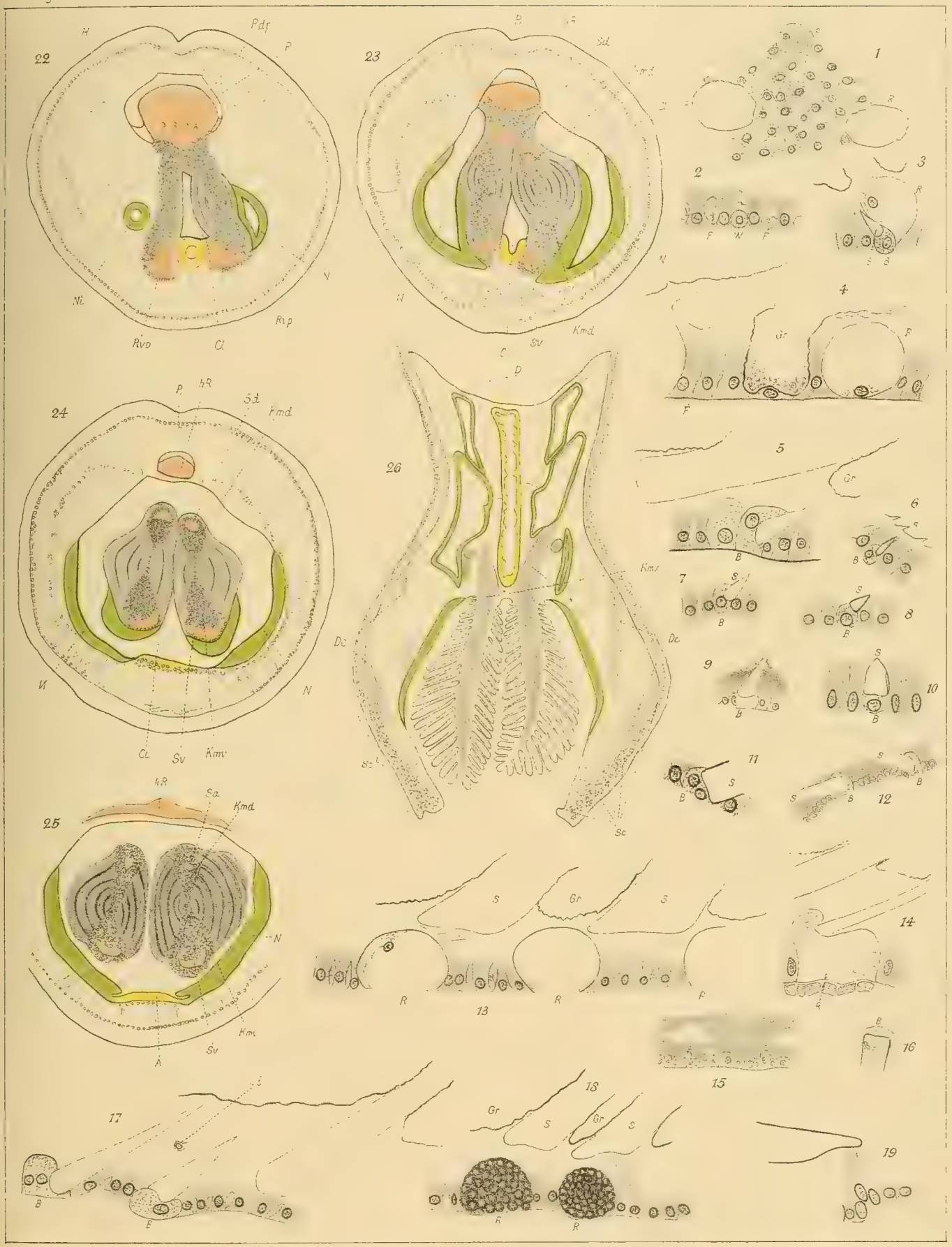
Fig. 12. Längsschnitt, Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 13, 14. Längsschnitte, Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 15. Querschnitt, Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 16. Spiculum mit Basalzelle, Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 17—19. Längsschnitte, Hartn. Obj. 10, Oc. 4.


22
H
Pdf
P
N
Nl
Rvp
Rvd
Cl
23
Sd
Kmd
N
Sv
C
D
24
P
kR
Sd
Kmd
N
Cl
Sv
Kmv
25
kR
Sa
Kmd
N
Kmv
Sv
A
26
Dc
Sc
1
2
3
4
Gr
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
S
R
F
B
E

TAFEL V.

# TAFEL V.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Leibeswand vom mittleren Theil des Prothorax; *S* Spicula, *G r* Gruben der Cuticula, *P L* pseudovasculare Lücken zwischen den Längsmuskelfasern und in den Ringmuskelbündeln. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 2. Längsschnitt durch die Leibeswand vom Præabdomen, *S* Spicula, *G r* Gruben der Cuticula, *W i* in der Cuticula eingeschlossene Wanderzellen, *B* Bindegewebe. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 3. Spiculum vom Prothorax. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 4. Spicula links vom vorderen, rechts vom mittleren und hinteren Körpertheil. Hartn. 4, Obj. 2.

Fig. 5. Aus einem Verticalschnitt durch den Mundschild; *G b* Buccalganglien, von welchen Nerven zu dem Epithel ausgehen. *M* Muskelfasern. Hartn. Obj. 10, Oc. 2.

Fig. 6. Querschnitt durch das Epithel der dorsalen Grube des Hinterendes. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 7. Querschnitt durch einen Theil eines der unteren Längsmuskelbündel mit Nervenstämmen und Bindegewebszellen, vergl. p. 36. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 8. Von den Längsmuskelfasern der Leibeswand. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 9. Stück einer sich frei durch die lacunäre Leibeshöhle streckenden, von einer bindegewebigen Scheide umgebenen Muskelfaser. Die Faser ist abgerissen, wodurch die elastische, Bindegewebs-Scheide ein wenig zusammengezogen wurde, und die fibrilläre Substanz am einen Ende entblösste; *B* Kern der Scheide. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 10. Querschnitte zweier freien Muskelfasern des Vorderendes, in *A* ist der Kern getroffen; *B* Bindegewebsscheide, *S* äussere Schicht des Sarcoplasma. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 11. Stück eines strangförmigen Körpers von der Seite gesehen. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 12. Querschnitt eines strangförmigen Körpers. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 13. Zunge *Z*, Radulatasche und Radula *R s*, etwas schematisch.

Fig. 14. Querschnitt durch die obere Schlundwand und die Speicheldrüsen; *R* Rückengefäss. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 15. Querschnitt durch die Schlundwand und die Radula; links ist das Sublingualganglion *S g*, rechts nur die Commissur *S c* durchschnitten. *G l* Ganglienzellen, *H* Lymphräume, *K* Zungenknorpel, *m* Muskelfasern, *S L* Schlundleisten. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

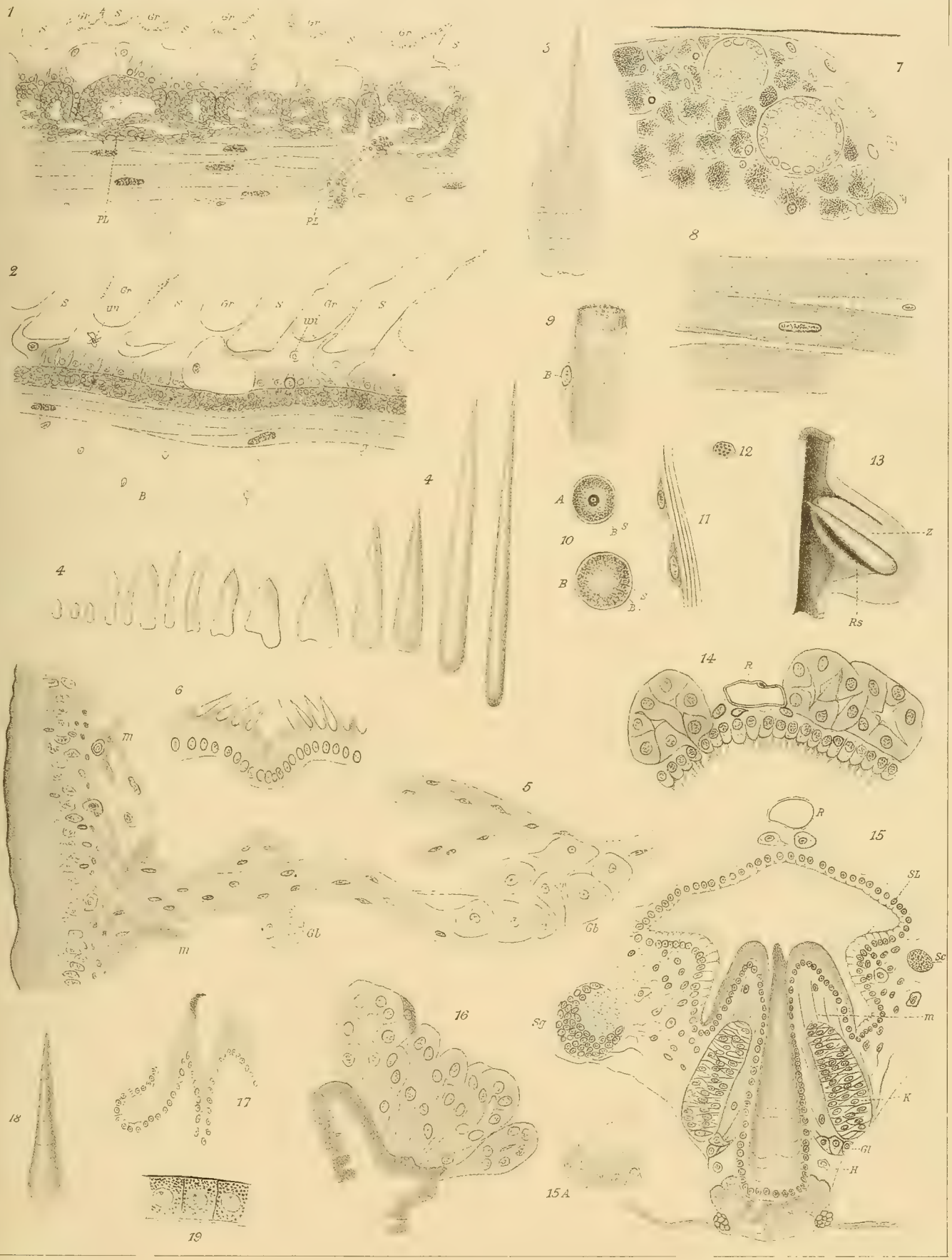
Fig. 15 A. Matrixzellen der Radula. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 16. Querschnitt von der Umgebung der Mundöffnung. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 17. Querschnitt durch das Epithel und die Cuticula der Zunge unmittelbar hinter dem Radulastachel, links ein rudimentärer Zahn. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 18. Der Stachel isoliert. Hartn. Obj. 4, Oc. 2.

Fig. 19. Epithelcellen des Mitteldarmes, Chrom-Osmium-Essigsäure. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.




A. Wirén del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

# TAFEL VI.

# TAFEL VI.

Fig. 1. Stück eines Längsschnittes durch das Ovarium; $E_1$, $E_2$ Eizellen, $FK$ Kerne des Follikelepithels, $K_1$ $K_2$ Kerne der jungen Eizellen, $KZ$ Körnerzellen der Mitteldarmdrüse, $SE$, $SW$ unverändertes Epithel der Wand des Genitalsinus. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 2. Eizelle, $FK$ Follikelkern. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 3. Eiersäckchen von der Keimfalte eines Ovariums, nach dem Leben gezeichnet. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 4. $A$ Stück einer Keimfalte eines Hoden, $B$, $C$, $D$ freie Samenmutterzellen und Spermafadenbündel aus einem Hoden. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 5. Spermafaden nach dem Leben gezeichnet. Hartn. Obj. 10, Oc. 2.

Fig. 6. Querschnitt durch Rückengefäss und Pericardialgänge. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 7. Epithel aus dem vorderen Abschnitte des Cloakenganges. Die Zellen enthalten keine Secrete, vergl. p. 55. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 8. Stück eines Schnittes durch die Wand des vorderen Abschnittes des Cloakenganges. Die Zellen enthalten grosse Secretbläschen. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 9. Querschnitt durch das Epithel eines Theils der Cloake, $C$ Flimmerepithel des oberen Theils der Cloake, $NE$ das die Cloakenwand entlang fortsetzende Epithel des äusseren Abschnittes des Cloakenganges, $ED$ Fortsetzung des Enddarmepithels. Chrom-Osmium-Essigsäure. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 10. Epithel des äusseren Abschnittes des Cloakenganges. Perenyis Flüssigkeit. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 11. Etwas schräge geführter Horizontalschnitt durch das Epithel des äusseren Abschnittes des Cloakenganges. Nach unten sieht man die nahe an der Basis des Epithels liegenden Kerne der Drüsenzellen, nach oben sind die mehr oberflächlich gelegenen Kerne des Flimmersyncytium durchschnitten. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 12. Darmcanal des Chætoderma, etwas schematisch; $Vd$ Vorderdarm, $Md$ Mitteldarm, $Ed$ Enddarm, $Mdd$ Mitteldarmdrüse. Schwach vergr.

Fig. 13. Längsschnitt durch die Übergangsstelle zwischen Vorderdarm (rechts) und Mitteldarm (links). Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 14. Muskelfasern der Darmwand. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

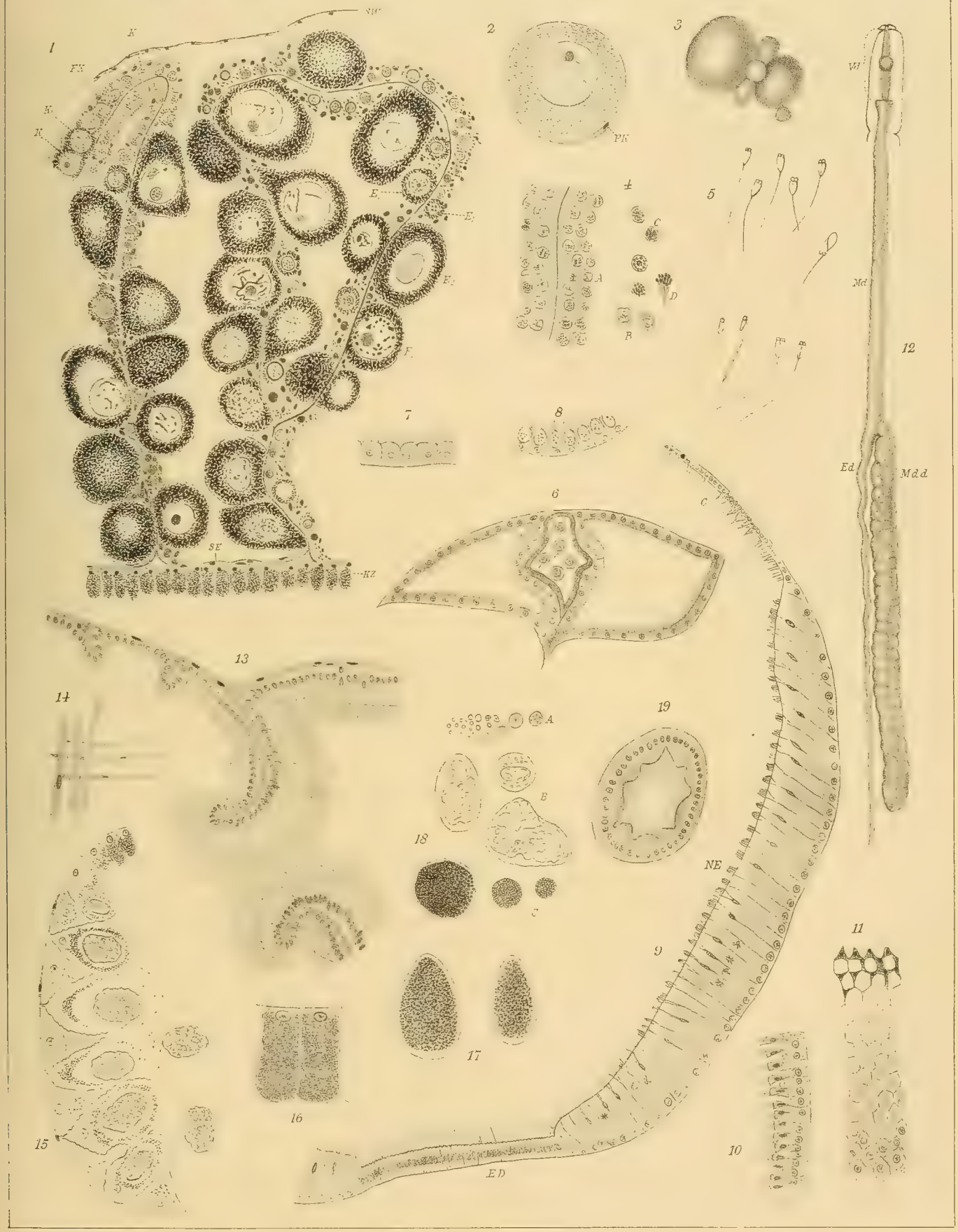
Fig. 15. Stück eines Querschnittes durch die Mitteldarmdrüse, nach oben drei Körnerzellen, nach unten Keulenzellen und Ersatzzellen; Chrom-Osmium-Essigsäure. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 16. Zwei Körnerzellen der Mitteldarmdrüse; Chrom-Osmium-Essigsäure; Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 17. Zwei Körnerzellen der Mitteldarmdrüse frisch zerzupft. Hartn. Obj. 10, Oc. 2.

Fig. 18. Secrete aus einer frisch zerzupften Mitteldarmdrüse; $A$ kleinere und grössere Körner, $B$ Keulensecret, $C$ Körnerballen (= zerfallene Körnerzellen). Hartn. Obj. 10, Oc. 2.

Fig. 19. Querschnitt durch den Enddarm. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
NW
K
FK
E
E1
E2
F
SE
KZ
PK
A
B
C
D
VH
Md
Ed
Mdd
NE
ED

# TAFEL VII.

# TAFEL VII.

Fig. 1. Vorder- und Hintertheil des Nervensystems, von oben gesehen, nach Schnittserien und Zupfpräparaten dargestellt. *C l* Commissura lateralis, *G l d* Ganglion laterale dorsale, *G l v* Ganglion laterale ventrale, *T l d* Truncus lateralis dorsalis, *T l v.* Truncus lateralis ventralis, *S l* Ganglion sublinguale, *C s* Commissura sublingualis, *G p s* Kiemenganglion, Ganglion posterius superius. Ungef. $\frac{50}{1}$.

Fig. 2. Vordertheil des Nervensystems von der Seite gesehen. Bedeutung der Buchstaben wie Fig. 1. Ungef. $\frac{50}{1}$.

Fig. 3. Hintertheil des Nervensystems von hinten gesehen *E d* Querschnitt durch den Enddarm *G p i* Commissur, den Enddarm umgebend. Ungef. $\frac{50}{1}$.

Fig. 4. Horizontalschnitt durch das Gehirnganglion, *b z* blasse Zellen, *G b* Buccalganglien, *L a* Lobus anterior, *L i* Lobus impar, *Ll* Lobus lateralis, *L p* Lobus posterior, *P n* Bindegewebshäutchen, *Z* Zellen von der Zellenschicht in der Mitte der Lobi posteriores (vergl. Fig. 5 *Z*). Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 5. Querschnitt durch das Gehirnganglion. Der Schnitt geht durch den vorderen Theil der Lobi posteriores. *C l* Commissura lateralis. Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 6. Zellen aus der Körnersubstanz des Gehirns. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 7. A und B Bilder der unteren Nervenstämme zweier auf einander folgenden Querschnitte durch das Vorderende des Chætoderma. Man sieht die mit Ganglienzellen belegte Commissur zwischen den Längsstämmen. Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 8. Aus einem Querschnitt einige m. m. hinter den vorigen. Man sieht die unteren Nervenstämme mit ihrer in der Muskelschicht laufenden Commissur. Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 9. Querschnitt der beiden Nervenstämme der einen Seite des Chætoderma mit der dieselben verbindenden Commissur. Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 10. Das Ganglion posterius superius von einem Querschnitte des Hinterendes. Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

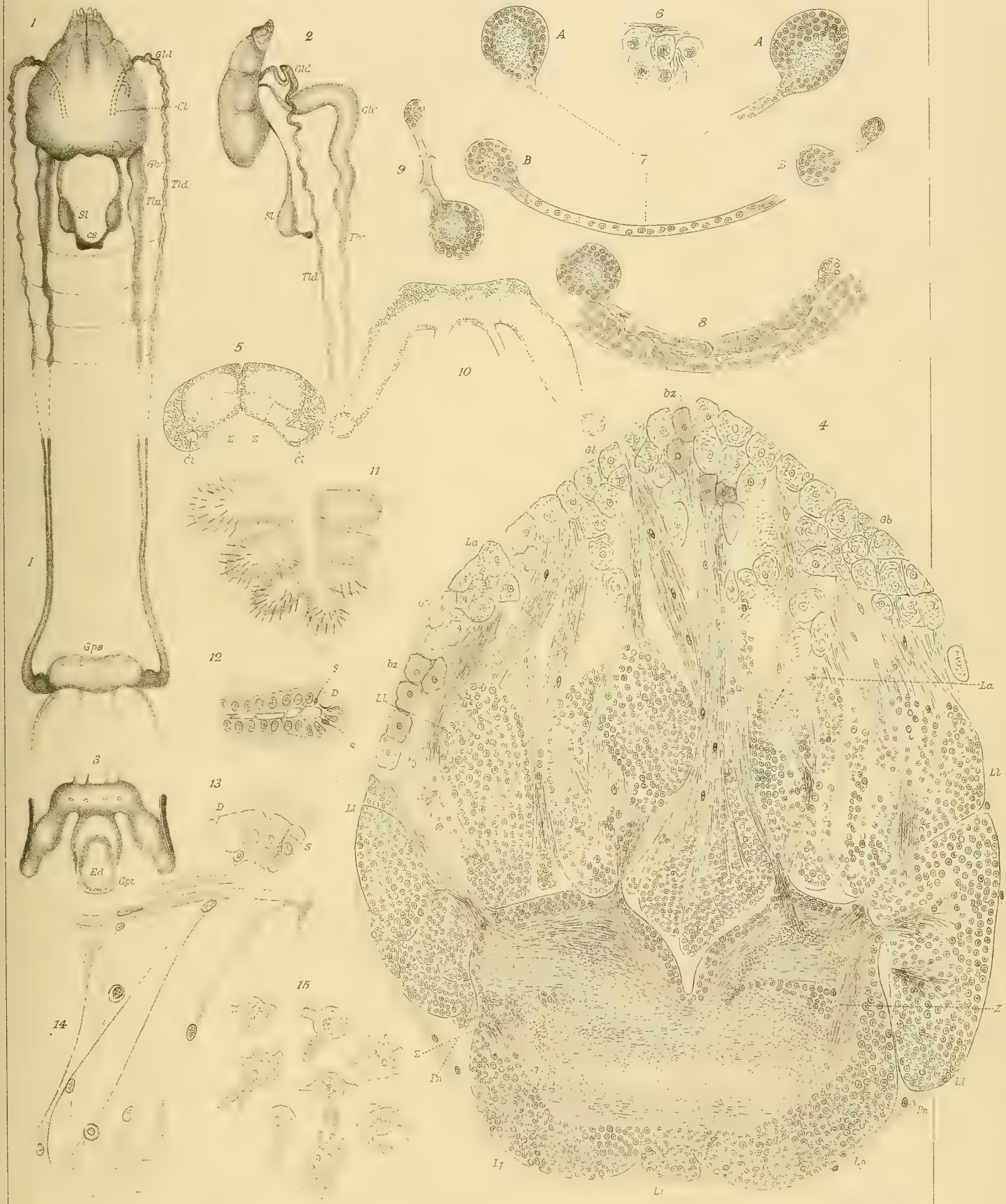
Fig. 11. Die Spitze einer Kieme mit starren Härchen und Cilien, nach dem Leben. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 12. Aus einem Schnitte durch die Kieme; *S* Sinneszelle, *D* Drüsenzelle. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 13. Einige Kiemenepithelzellen stärker vergrössert *D* Drüsenzelle. Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

Fig. 14. Bindegewebe der Leibeswand vom Postabdomen. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 15. Wanderzellen der Hæmolymphe, nach dem Leben. Hartn. Obj. 7, Oc. 4.




A Wirén del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24. N:o 13.

# UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

# FOSSILE HÖLZER SCHWEDENS

VON

H. CONWENTZ.

MIT 11 TAFELN.

EINGEGANGEN BEI DER K. SCHWEDISCHEN ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN AM 13. MAI 1891.

STOCKHOLM, 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Während der geologischen Landesaufnahme im Sommer 1887, wurden von Herrn Olof Holst in dem bei Ryedal im Kirchspiel Gammalstorp und an anderen Orten des südlichen Schwedens auftretenden Sandstein einige verkieselte Holzstücke aufgefunden, worüber er später eine vorläufige Mittheilung veröffentlicht hat. [1] Da man schon lange die massigen und sedimentären Geschiebe des norddeutschen Diluviums theilweise auf anstehende Gesteine in Schweden zurückführen kann, war hierdurch die Frage angeregt, ob wohl ein Theil unserer Geschiebehölzer von jenem Vorkommen herzuleiten sei. Ich wurde mit dieser Untersuchung betraut und unterzog mich derselben um so lieber, als ich früher schon wiederholt Gelegenheit gehabt hatte, Geschiebehölzer aus verschiedenen Theilen Deutschlands zu bearbeiten. Das mir übersandte Material genügte aber nicht zur Entscheidung jener Frage, und daher empfand ich den lebhaften Wunsch, selbst das Fundgebiet zu besuchen, um eine grössere und womöglich auch geeignetere Sammlung an Ort und Stelle zu Stande zu bringen. Mit einer namhaften Beihilfe der Königl. Preuss. Academie der Wissenschaften konnte ich die Reise dorthin im Herbst 1889 ausführen, und ich fühle mich gedrungen der genannten Academie hierfür meinen wärmsten Dank abzustatten. Nächstdem bin ich der mir vorgesetzten Behörde für den bereitwilligst ertheilten Urlaub ins Ausland, sowie für die zur Ausführung vorliegender Arbeit mir gewährte Musse, zu Dank verpflichtet.

Die gedachte Reise benützte ich auch dazu, naturhistorische Sammlungen im deutschen Küstengebiet, in Dänemark und Schweden kennen zu lernen, weil die mir gestellte Aufgabe eine möglichst allgemeine Kenntniss der fossilen Hölzer des norddeutschen und angrenzenden Diluviums erheischte. Daneben habe ich überall dem Vorkommen von Succinit und anderen Bernsteinarten Beachtung geschenkt und später die einschlägigen Erfahrungen in einer kleinen Abhandlung veröffentlicht. [2] Ferner bot sich mir Gelegenheit, in den ausgedehnten, theilweise von culturellem Einfluss unberührten Nadelwaldungen Schwedens vergleichende Beobachtungen über Harzfluss und Beschädigungen der Bäume durch Pilze und Insecten, durch Atmosphärilien und andere Factoren anzustellen, und ich konnte die dort gewonnenen Resultate noch in der vor Kurzem erschienenen Monographie der Bernsteinbäume verwerthen. Zur besonderen Freude gereichte es mir, unter Herrn Professor Dr. A. G. Nathorst's Führung, eingehende Studien in dem von ihm verwalteten

[1] Geologiska Föreningens Förhandlingar, N:o 117, Bd. X, H. 5, Stockholm 1888, pag. 306.

[2] H. Conwentz. Ueber die Verbreitung des Succinits, besonders in Schweden und Dänemark. Mit einer Karte. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N.F. VII. Bd. 3. Heft. Danzig 1890. S. 165, ff.

Museum fossiler Pflanzen in Stockholm zu machen, und ich habe später über diese ausgezeichnete Sammlung an anderer Stelle [1] Bericht erstattet.

Nachfolgend theile ich das Ergebniss meiner Untersuchungen über die fossilen Pflanzen des Holma-Sandsteins und über die Geschiebehölzer Schwedens, soweit sie mir bekannt geworden sind, mit. Diese Darstellung umfasst nicht allein den anatomischen Bau der Hölzer, sondern berücksichtigt auch die biologischen und physikalischen Vorgänge, welche sich einst am grünenden Baum und später am todten Holz abgespielt haben. Ein unter den Geschieben befindliches Palmholz überliess ich auf Wunsch Herrn Prof. Dr. Stenzel in Breslau, welcher eine grössere Arbeit über fossile Palmhölzer vorbereitet und daher auch die Beschreibung dieses Stückes hier geliefert hat. Zum Schluss wird die Frage erörtert, ob auf Grund der bisherigen Erfahrungen die Herkunft eines Theiles der in Schweden, Dänemark und Norddeutschland vorkommenden Geschiebehölzer auf den Holma-Sandstein zurückgeführt werden kann.

Während meines Aufenthaltes in Schweden hatte ich mich durchweg einer zuvorkommenden und herzlichen Aufnahme sowie einer wirksamen Unterstützung meiner Bestrebungen zu erfreuen, und ich erachte es als eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle meinen lebhaftesten Dank hierfür zum Ausdruck zu bringen. Im Besonderen richtet sich derselbe an die Herren Prof. Dr. Nathorst und Dr. O. Holst in Stockholm, ferner an die Herren Prof. Dr. Bernh. Lundgren und Dr. Gunnar Andersson in Lund, sowie auch an Herrn Prof. Fr. Johnstrup in Kopenhagen.

Die hier beigefügten Zeichnungen wurden unter meiner Aufsicht zum grössten Theil von Herrn Dr. Korella hierselbst, zum kleineren Theil von Herrn Dr. Carl Müller in Berlin und vom technischen Lehrer Herrn Rehberg in Marienwerder angefertigt; die mikroskopischen Abbildungen des Palmholzes rühren von Herrn Prof. Stenzel selbst her. In der Ausführung mikroskopischer Messungen hat Herr Dr. Kumm hier freundlichst mich unterstützt.

Danzig, am 3. Mai 1891.

*Der Verfasser.*

---

[1] H. Conwentz. Die phytopalæontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm. Engler's Botanische Jahrbücher, XI. Band., 4. Heft. Beibl. 25. Leipzig 1890.

# INHALT.


Seite.

**A. Die fossilen Pflanzen des Holma-Sandsteins** ... 7.

Allgemeines ... 9.

1. Pinus Nathorsti Conw. nov. spec. ... 13.
2. Cedroxylon Ryedalense Conw. nov. spec. ... 25.
3. Sequoites Holsti Nath. nom. tant. ... 28.
4. Unbestimmbare Pflanzenreste ... 36.

Uebersicht der Holma-Flora ... 38.

**B. Die Geschiebehölzer Schwedens** ... 41.

Allgemeines ... 43.

1. Cupressinoxylon von Hamra ... 44.
2. Rhizocupressinoxylon von Ebbarp ... 47.
3. » (a) von Kivik ... 53.
4. » (b) » » ... 55.
5. » (c) » » ... 57.
6. » von Svinaberga ... 60.
7. Coniferen-Wurzelhölzer von Bästekille ... 63.
8. Rhizocupressinoxylon von Greflundamölla ... 64.
9. » » Cimbrishamn ... 67.
10. Cupressinoxylon von Hörte ... 69.
11. » Espö ... 72.
12. Rhizocupressinoxylon aus dem südlichen Schonen ... 75.
13. Coniferenholz aus dem südlichen Schonen ... 78.
14. » aus Nordanå ... 79.
15. Cupressinoxylon von Möllersholm ... 80.
16. Palmacites Filigranum Stenz. nov. spec. von Jonstorps Täppeshus ... 83.
17. Cupressinoxylon von Tormarp ... 87.

Rückblick ... 89.

**C. Allgemeiner Vergleich der Geschiebehölzer mit den Hölzern des Holma-Sandsteins** ... 91.

1. Uebersicht der schwedischen, dänischen und norddeutschen Geschiebehölzer ... 93.
2. Schlussfolgerungen ... 97.

**Tafel-Erklärungen.**

# A.

# DIE FOSSILEN PFLANZEN DES HOLMA-SANDSTEINS.

## Allgemeines.

Da die Deutsche Geologische Gesellschaft bei Gelegenheit ihrer Versammlung in Greifswald im August 1889 eine Fahrt nach Rügen und Bornholm unternahm, schloss ich mich derselben an und traf in Rönne, laut Verabredung, mit dem schwedischen Staatsgeologen Herrn Dr. Olof Holst zusammen. Derselbe informirte mich im Allgemeinen über die geologischen Verhältnisse des von mir aufzusuchenden Fundgebietes im Kirchspiel Gammalstorp und gab mir auch sonst manche Auskunft, die mir später von Nutzen gewesen ist. Auf der Reise dorthin wurde ich von den Herren Privatdocenten Dr. Gürich aus Breslau und Dr. A. Petersen aus Kopenhagen begleitet, die mich auch bei der Untersuchung des Sandsteins in loco unterstützten, und ich bin daher Beiden, besonders Herrn Gürich für seine geologische Mitwirkung, zu Dank verpflichtet. Bevor ich aus Gammalstorp abreiste, beauftragte ich einen, schon früher von Herrn O. Holst verwendeten Bahnarbeiter mit dem Aufschlagen der grösseren Blöcke und kehrte nach Verlauf einiger Wochen wieder dorthin zurück, um das neu gewonnene Material zu besichtigen und weiter zu präpariren. Dasselbe genügte im Allgemeinen, um die mir gestellte Aufgabe zu lösen, und umfasste auch mehrere nicht unwichtige, neue Funde. Ehe ich an die Beschreibung gehe, will ich zunächt einige allgemeine Mittheilungen über das Vorkommen vorausschicken.

Nördlich von Gammalstorp in der Provinz Blekinge zieht sich das Gneissgebirge in mehreren, von N nach S streichenden Höhenrücken, den sog. Ryssbergen hin, an welche sich jederseits eine Ebene mit verschiedenen Ablagerungen der Mammillaten- und Mucronaten-Kreide anschliesst. Am Fusse dieses etwa 150 m hohen Bergrückens, der beiläufig hier nahezu die Grenze zwischen Blekinge und Schonen bildet, treten vereinzelte Partien eigenartiger Sandstein-Bildungen auf, von welchen folgende, nach mündlicher Angabe des Herrn Holst, von mir aufgesucht wurden (Vergl. die Karte S. 39).

1. Westlich von *Sqvaltan* kommt nur Sand vor. An dem Ostgehänge des mit grossen Diluvialblöcken übersäten Höhenrückens ist unter dem mit Geschiebeblöcken überladenen Geschiebemergel, in kleineren, gelegentlichen Gruben ein feiner weisser Quarzsand von gleichem Korn aufgeschlossen. Die Geringfügigkeit des Aufschlusses gestattet keine nähere Untersuchung, jedoch erstreckt sich der Sand, nach Holst's Angabe, über ein grosses Gebiet.

2. Im SSO von *Nya Ryedal*, etwa 2 km von diesem Ort entfernt, liegen am Abhang des Höhenrückens neben grossen Gneissgeschieben einzelne gleichfalls umfangreiche Blöcke eines feinkörnigen weissen mürben Sandsteins. Derselbe zeigt eine deutliche Schich-

tung und eine unregelmässige, theilweise knollige Oberfläche; stellenweise ist das Gestein von kleinen, bräunlichen, von Eisenoxydhydrat herrührenden Flecken durchschwärmt. Zahlreiche Spaltungsstücke liegen an dem längs des Höhenrückens sich hinziehenden Wege, bereits in der Thalebene, und diese haben ursprünglich die beiden Blöcke gebildet, aus welchen die von Herrn O. Holst erwähnten Holzstücke stammen.

Ausserdem bemerkte ich mehrere unversehrte Blöcke weiter seitwärts am Abhang des bewaldeten Rückens. Ich liess sowohl diese als auch die vorhergenannten Blöcke am Wege zerschlagen und fand darin zahlreiche Bruchstücke verkieselter Hölzer, über welche unten ausführlich berichtet werden wird, sowie einige Abdrücke junger beblätterter Zweige, die schwer zu conserviren waren. Aus einem Stück schlug ich auch einen undeutlichen Steinkern eines Zweischalers heraus, welchen Herr Prof. Dr. Bernhard Lundgren in Lund für Pecten laevis Nilss. erklärte; vorher waren thierische Reste aus diesem Sandstein nicht bekannt geworden.

3. Westlich von *Nya Ryedal.* Im Norden und Süden des Weges, der von Nya Ryedal nach Bjäraryd führt, erstreckt zich von N nach S ein flacher Höhenrücken, dessen oberste Platte aus annähernd noch horizontal liegenden Schollen mit deutlich erkennbarer Schichtung besteht. Vielfach sind diese Schollen, namentlich nach den Rändern hin, umgestürzt und durch einander gewürfelt; überdies finden sich einzelne Gneissgerölle dazwischen zerstreut. Das Gestein ist ebenfalls ein weisser, meist feinkörniger Quarzsandstein mit spärlichem Bindemittel; hin und wieder kommen Partien mit grösseren, bis nussgrossen Quarzgeröllen oder auch Partien mit eingestreutem zersetzten Feldspath und Glimmer vor. Die Blöcke sind oberflächlich oft wurmförmig zerfressen und weisen nicht selten fingerdicke oder auch weitere Höhlungen auf, die von organischen Einschlüssen, welche später ausgewittert sind, herrühren.

4. Bei *Örelycke* treten ähnliche Sandsteinblöcke auf, deren Häufigkeit übrigens unter den hier zahlreichen Gneissen schwer zu übersehen ist. Sie liegen aber in grosser Menge in den zu beiden Seiten des Weges künstlich angehäuften Steinwällen und in auffällig dichterer Anhäufung kommen sie in einem Gehöft dort vor. Die ursprüngliche Lagerung ist bei Örelycke nicht so deutlich wie bei Nya Ryedal zu erkennen. Aus einem in der Nähe hergestellten Brunnen wurde ein sehr thonreicher weisser Sand von derselben Beschaffenheit, wie der bei Sqvaltan aufgeschlossene, heraufgebracht.

5. In *Möllebjörke* ist in 10 bis 15 m Tiefe derselbe Sandstein erbohrt worden. Ich habe die Bohrproben in der Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm gesehen und von der Identität mich überzeugt.

6. Unweit *Norje Sund* im Kirchspiel Ysane stehen am östlichen Ufer des Canals, welcher von Möllebjörke nach S führt, die nämlichen Sandsteine in annähernd horizontaler Lage an und ähnliche Blöcke geringeren Umfanges, bisweilen mit eigenthümlich knolliger Oberfläche, sind zu beiden Seiten des Canals zerstreut. Sehr häufig finden sich in diesem Sandstein härtere Partien, welche durch ein reichlicheres quarziges Bindemittel verfestigt sind. Hier entdeckte O. Holst den Hauptabdruck des unten beschriebenen Sequoites Holsti Nath.

Dasselbe Gestein hat De Geer an mehreren Orten westlich der Ryssberge, d. h. in der Provinz Schonen aufgefunden, so bei Ifö, Ifvetofta und südlich von Näsum auf der

Holmaudde. Nach letzterer Localität, einer von NO in den Ifö-See hineinragenden Landzunge, benannte er es *Holma-Sandstein*,[1] und diese Bezeichnung dürfte in Zukunft beizubehalten sein.

In der im Vorwort erwähnten Mittheilung[2] sagt O. Holst: »Oft liegen die Sandsteinblöcke in solcher Menge beisammen, dass man annehmen muss, dass sie eine von demselben Gestein gebildete locale Moräne überlagern. Anstehend hat man das Gestein bisher nicht angetroffen, wenn nicht möglicher Weise an einer Stelle, gleich westlich von Nya Ryedal.» In der That meine ich, dass diese Blöcke keinen weiten Transport erlitten haben, sondern noch in nahezu ungestörter horizontaler Lagerung sich befinden, wie an der deutlichen Schichtung zu erkennen ist. Später hat auch Herr Holst ausdrücklich mir gegenüber hervorgehoben, dass er das fragliche Gestein für *anstehend* hält.

Aus Obigem geht hervor, dass an der Grenze zwischen Urgebirge und Kreide eine eigenartige Sandablagerung vorhanden ist, welche sich durch das Auftreten festerer Sandsteinbänke auszeichnet. Die Sande sind in einzelnen, besonders günstigen Localitäten erhalten; einzelne Sandsteinschollen auf dem Gneissgebirge haben der Erosion Widerstand geleistet, und am Rande desselben dürfte dieser Horizont anstehen.

Abgesehen hiervon hat der Holma-Sandstein auch als Geschiebe im Diluvium des norddeutschen Flachlandes Verbreitung gefunden. Es waren hier gewisse weisse, local auch gelblich gefärbte, mürbe Sandsteine feineren Korns bekannt und von E. Geinitz u. a. als Hörsandstein beschrieben worden. Kürzlich hat aber A. G. Nathorst[3] für einige derselben den Nachweis geführt, dass sie dem Holma-Sandstein angehören. Hiernach steht es ausser Frage, dass dieser als Geschiebe in Kl. Lantow bei Laage unweit Rostock und in der Gegend von Königs-Wusterhausen vorgekommen ist; ferner erkannte Nathorst als Holma-Sandstein zwei weitere Stücke, welche ohne Angabe des Fundortes in der Klöden'schen Sammlung zu Berlin sich befinden und daher nur als muthmasslich aus der Mark Brandenburg bezeichnet werden können. Endlich sind nach demselben Forscher einzelne Geschiebe von Neubrandenburg, Malchin, Warnemünde und Berlin wahrscheinlich hierher gehörig, während bei einem anderen Stück aus Parchim die Zugehörigkeit zum Åhus-Sandstein nicht ausgeschlossen erscheint.

Was das *geologische Alter* des Holma-Sandsteins anlangt, so möge zunächst darauf hingewiesen werden, dass ich in einer Grube westlich von Sqvaltan zahlreiche senone Geschiebe gesammelt habe, die auf ein nicht allzufernes Anstehen des Senons in der Tiefe hindeuten. Hierdurch wird ferner die Vermuthung nahe gelegt, dass auch die weissen Sande in Beziehung zum Senon stehen. Ueberdies steht nach O. Holst auf dem Grunde

[1] Als Nathorst seine Abhandlung über das angebliche Vorkommen von Geschieben des Hörsandsteins in den norddeutschen Diluvialablagerungen (Mecklenburgisches Archiv, Jahrg. 1890. S. 17 ff.) schrieb, theilte O. Holst mündlich ihm mit, dass er den fraglichen Sandstein: Ryedal-Sandstein nennen wolle (a. a. O. S. S. 26, 27). Dann erschien aber De Geer's Beschreibung desselben Sandsteins in dem zu Schonen gehörigen Gebiet des Blattes Karlshamn (Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Aa N:r 105—107. Stockholm 1889. S. 72), unter dem Namen »Holma-Sandstein», *früher* als die Publication Nathorst's. Daher besitzt diese Bezeichnung die Priorität.

[2] Geologiska Föreningens Förhandlingar, N:o 117, Bd. X, H. 5. Stockholm 1888, pag. 306.

[3] A. G. Nathorst. Ueber das angebliche Vorkommen von Geschieben des Hörsandsteins in den norddeutschen Diluvialablagerungen. Mit einer Tafel. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 1889, S. 17, ff.

eines Teiches unweit des grossen Torfmoores bei Ysane Kreide an, und ebenda sind nach ihm auch einzelne Blöcke unseres Sandsteines gefunden worden. Wenn wir unter den sedimentären Gesteinen im südlichen Schweden Umschau halten, bemerken wir eine nicht geringe Ähnlichkeit des Köpinge- und Åhus-Sandsteins mit dem Holma-Sandstein. Ich habe jene beiden vornehmlich in den Sammlungen des Geologischen Museums zu Lund kennen gelernt und verdanke dem Director desselben, Herrn Prof. Dr. LUNDGREN, einige nähere Angaben hierüber. Der Köpinge-Sandstein, welcher 10 bis 12 % Kalk enthält, wird durch Belemnitella mucronata D'ORB., Pecten laevis NILSS. und andere Fossilien charakterisirt; von Pflanzen kommen z. B. Dewalquea und Coniferenzweige darin vor. Der Åhus-Sandstein ist von sehr verschiedener Ausbildung, wie der Holma-Sandstein, mit dem er überhaupt in petrographischer Hinsicht die grösste Ähnlichkeit besitzt. Ich bemerkte in der genannten Sammlung ein härteres Stück von feinerem Korn, mit Ostrea lunata NILSS., und ein anderes mürbes grobkörniges Stück mit O. lateralis NILSS.; dieses sieht dem Holma-Sandstein in seiner gewöhnlichen Ausbildungsweise ausserordentlich ähnlich, unterscheidet sich nur durch den viel höheren Kalkgehalt. Während der Åhus-Sandstein im Allgemeinen noch etwas kalkhaltiger ist, als der Köpinge-Sandstein, besteht der Holma-Sandstein fast ausschliesslich aus Quarzkörnern: eine von Herrn O. HELM hierselbst ausgeführte Analyse ergab nur 0,026 % Kalkerde.

Der Åhus-Sandstein ist nicht anstehend bekannt, wie der Köpinge-Sandstein, vielmehr wurde er bisher nur als Geschiebe bei Åhus, Yngsjö und an anderen Orten Schonens, sowie auch in Schleswig, gefunden. Er ist sicher senonen Alters, indessen erscheint es nach LUNDGREN fraglich, ob er der Mucronaten- oder Mamillaten-Schicht angehört. Der genannte Geologe neigt zu der Ansicht hin, dass die Åhus- und Köpinge-Sandsteine gleichalterig sein können, zumal beide eine ganze Menge von Fossilien gemein haben. Es wurde bereits oben erwähnt, dass ich bei Nya Ryedal einen, nicht gerade sehr deutlichen, Steinkern eines Zweischalers auffand, welchen Herr Prof. B. LUNDGREN als Pecten laevis NILSS. recognoscirte. Derselbe meinte, dass hierdurch die Zugehörigkeit des Holma-Sandsteins zum Senon und seine nahe Beziehung zum Åhus- und Köpinge-Sandstein bestätigt wird. Ferner ist zu bemerken, dass NATHORST in dem oben erwähnten Geschiebe von Kl. Lantow einige, ehedem für Cladophlebis angesprochene, Reste als Weichselia erkannt hat, wodurch gleichfalls das cretaceische Alter des Holma-Sandsteins sicher gestellt ist.

Nach diesen Ausführungen ist es nicht mehr zweifelhaft, dass der Holma-Sandstein der Kreide angehört und den senonen Sandsteinen von Åhus und Köpinge in Schonen nahe steht.

1.

## Pinus Nathorsti Conw. nov. spec.

Taf. I, Fig. 1. — Taf. II, Fig. 1—5. — Taf. III, Fig. 1—3. — Taf. VI, Fig. 1—10. — Taf. VII, Fig. 1—4.

Truncorum et ramorum cortex et medulla non conservati. Lignum e tracheidibus atque e cellulis parenchymatosis formatum. Strata concentrica statu fossili rarius conspicua. Tracheides in sectione transversali rectangulares vel polygonatæ, tangentialiter c. 30,4 $\mu$ (26,6—35,7 $\mu$) latæ, in parietibus radialibus poris areolatis c. 18,9 $\mu$ (14,9—23,2 $\mu$) altis uniserialibus, in parietibus tangentialibus poris nullis instructæ. Cellulæ parenchymatosæ verticaliter perlongatæ plures fasciculatim conjunctæ semper unum vel duos ductus resiniferos tangentialiter c. 98,4 $\mu$ latos includentes. Sectio transversalis 0,85 ductus resiniferos pro 1 qmm tenens; ductus saepe figurationibus thylloideis impleti. Radii medullares c. 30 (25—37) in millimetro quadrato sectionis tangentialis siti, uni- vel multiseriales. Radii uniseriales usque ad 0,5 mm, vulgo 0,13—0,18 mm alti, plerumque e cellulis 6 (1—19) superpositis formati. Radii multiseriales medio ductum resiniferum solitarium saepe figurationibus thylloideis munitum includentes.

Lignorum specimina fere omnia mihi nota statu recenti olim fungis parasiticis et saprophyticis alterata atque pholadidis terebrata.

Folia gemina linearia longa semiteretia rigida, latere exteriore stomatis oblongis numerosis 7 vel pluribus seriebus longitudinalibus dispositis munita.

Strobilus subsessilis ovato-oblongus cm 3,3 longus 2,3 ad medium crassus, squamæ cuneiformes, semina longitudinaliter secta lenticularia.

Sammlung der Geologischen Untersuchung und Phytopalæontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm. — Sammlung des Geologischen Museums der Universität Lund. — Geologisch-Palæontologische Sammlung des Königl. Museums für Naturkunde in Berlin.

---

Diese Species umfasst sämmtliche fossilen Hölzer, welche ich selbst aus dem Holma-Sandstein bei Ryedal herausgeschlagen habe, und mit sehr geringen Ausnahmen auch alle diejenigen, welche ich schon früher von dort durch Herrn Dr. Holst erhalten hatte. Daher liegt mir zur Untersuchung eine grössere Zahl von Exemplaren vor, welche sich zum grössten Theil noch in Verbindung mit dem Muttergestein befinden. Sie stellen durchweg scheitartige, scharfkantige Spaltungsstücke mit geraden Endflächen vor und sind entweder von keilförmiger (Taf. II, Fig. 3. — Taf. III, Fig. 1) oder flach schalenförmiger Gestalt (Taf. II, Fig. 5), je nachdem sie sich in der Richtung der Markstrahlen oder in der der Jahresringe vom Holzkörper abgelöst haben. Bisweilen liegen im Gestein mehrere Stücke zwar getrennt, aber nahezu noch in natürlicher Orientirung nebeneinander, während die ent-

standenen Zwischenräume durch Sandstein ausgefüllt sind (Taf. III, Fig. 1). Viele Hölzer werden von einem oder mehreren Rissen quer durchsetzt (Taf. II, Fig. 1, 2), deren Ränder oft soweit auseinander stehen, dass die umgebende Masse hier gleichfalls eindringen konnte (Taf. 1, Fig. 1). In einzelnen Fällen ist das Holz vor seiner Petrificirung zerstört, und es sind nur die Ausfüllungen der Spalten als Querböden in dem entstandenen Hohlraum vorhanden (Taf. II, Fig. 3). Was die Grössenverhältnisse der Hölzer anlangt, so erreichen sie 19 cm Länge, 6,5 cm tangentiale und 3 cm radiale Stärke.

Bei einer oberflächlichen Betrachtung der Stücke fallen sofort die zahlreichen *Bohrlöcher* auf, welche anscheinend von verschiedenen Pholadiden angelegt sind. Ich übersandte einige Proben an Herrn Professor Bernhard Lundgren in Lund, um Näheres über die Natur dieser Bohrmuscheln zu erfahren. Das eine schalenförmige Stück, welches auf Taf. II, Fig. 4 abgebildet ist, enthält viele dünne Röhren mit verkieselten Wandungen, welche innerlich mit Quarz ausgekleidet sind, und von denen eigentlich nur die etwas erweiterte Mündung aus der Tangentialfläche des Holzes herausragt. In diesem Falle handelt es sich nach dem genannten Forscher um eine Art von Teredo, Clavagella oder Gastrochaena, was aber nicht näher entschieden werden kann. An nahezu allen übrigen Stücken bemerkt man andere, mit Sandstein wieder ausgefüllte Gänge, welche radial 2 cm tief in das Holz hineingehen und sich an ihrem hinteren Ende etwas erweitern (Taf. II, Fig. 5. — Taf. III, Fig. 1). Diese Bohrgänge sollen nach Lundgren von einem Lithodomus oder von einer Pholas herrühren, zu deren Bestimmung aber der fragliche Erhaltungszustand auch nicht genügt. Die Bohrlöcher liegen bisweilen so dicht beisammen, dass von der Holzsubstanz nur ganz dünne Lamellen in radialer Richtung coulissenartig stehen geblieben sind. Das Vorkommen zahlreicher Bohrlöcher im Holz spricht zweifellos für einen längeren Aufenthalt desselben im Wasser; hingegen deuten Form und Lage der einzelnen Stücke im Sandstein darauf hin, dass diese Stücke sich nicht lange im Wasser herumgetrieben haben. Daher nehme ich an, dass die ganzen Stämme und Äste oder integrirende Theile derselben ins Meer geriethen und hier von Pholadiden oder verwandten Thieren angebohrt wurden; als sie später in Folge einer unbekannten Katastrophe der Länge und Quere nach zerbrachen, geriethen sie in die umschliessende Sandsteinmasse und sind hier zum Theil noch in situ erhalten.

Die Hölzer besitzen selten durchweg oder auch nur stellenweise eine sepiabraune *Farbe*, vielmehr sind sie gewöhnlich hellgelb oder hellgrau, bisweilen auch weisslich gefärbt. An denjenigen Stücken, welche im Gestein mit einer Seite zu Tage treten, konnte man wahrnehmen, dass sie hier ein helles Aussehen angenommen haben, während die umschlossene Partie noch mehr oder weniger gebräunt war. Da dieser braune Ton, je nach der Lagerung des Stückes, bald in den äusseren, bald in den inneren Jahresringen vorkommt, kann man wohl vermuthen, dass er der Farbe des Holzes vor seiner Verkieselung entspricht, und dass jener hellere Ton in diesen Fällen auf nachträglichem Bleichen beruht. Indessen will ich nicht unerwähnt lassen, dass oft auch die vom Gestein ganz eingeschlossenen Stücke durchweg hell gefärbt sind. Uebrigens tritt neben der organischen braunen Farbe bisweilen auch eine andere, gelb- oder rothbraune auf, welche bereits oben stellenweise im Sandstein bemerkt wurde; diese ist jedenfalls anorganischer Natur und beruht wahrscheinlich auf späterem Eindringen von Eisenoxyhydrat.

Wenn man die natürlichen horizontalen Bruchflächen der fossilen Hölzer betrachtet, kann man *Jahresringe* nicht erkennen, hingegen treten diese bisweilen auf den natürlichen Längsflächen hervor (Taf. II, Fig. 1). Mit der Lupe sieht man an den Handstücken kaum etwas mehr, aber an den Dünnschliffen nimmt man Jahresringe hier und da wahr, wo sie mit blossem Auge nicht mehr sichtbar sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung ist zu berücksichtigen, dass durch verschiedene Factoren, wie Bohrmuscheln, Pilze u. a. m., wovon unten die Rede sein wird, vielfache Änderungen im Holzkörper herbeigeführt sind. Daher kann es nicht Wunder nehmen, dass auch bei stärkerer Vergrösserung die Jahresringe nicht immer zu unterscheiden sind; nur in solchen Regionen, wo nachträglich eine farbige Substanz eingedrungen ist, kann man sie deutlich erkennen und auch genau messen (Taf. VI, Fig. 1). Ich bemerke hier vorweg, dass die folgenden Maasse, welche einer dieser Stellen entnommen sind, sowie auch die weiteren Maasse von Pinus Nathorsti und die aller übrigen fossilen Hölzer stets Mittelzahlen aus je zehn oder gewöhnlich mehr Beobachtungen darstellen. Was ferner die Bezeichnung der Jahresringe anlangt, so wähle ich für die ersten (inneren), welche in den vorliegenden Stücken nie conservirt sind, den Ausdruck $n$ und nenne daher den ältesten Jahresring des Präparates $n + 1$, die folgenden $n + 2$, $n + 3$ u. s. w.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n + 1$ | 17 | 0,595 |
| $n + 2$ | 12 | 0,382 |
| $n + 3$ | 14 | 0,470 |
| $n + 4$ | 12 | 0,365 |
| $n + 5$ | 13 | 0,430 |
| $n + 6$ | 22 | 0,647 |
| $n + 7$ | 32 | 0,980 |
| $n + 8$ | 32 | 1,145 |
| $n + 9$ | 69 | 2,356 |
| $n + 10$ | 48 | 1,610 |

Die Jahresringe verlaufen ziemlich regelmässig, concentrisch und sind, wie sich aus vorstehender Tabelle ergiebt, sehr eng bis eng. An den letzten Jahresring ($n + 10$) schliesst sich noch eine continuirliche Fläche von 270 Zellen oder 8,342 mm Breite an, innerhalb welcher man weder mit bewaffnetem noch mit unbewaffnetem Auge eine Differenzirung in mehrere Ringe wahrzunehmen vermag; deshalb muss diese grosse Gewebeschicht als ein einziger, unvollständiger Jahresring aufgefasst werden. Obwohl es ungewöhnlich ist, dass in einem engringigen Holz plötzlich ein Ring von auffallender Breite auftritt, kommt dieser Fall immerhin bisweilen auch bei recenten Hölzern vor.

Der *Bau der Jahresringe* ist im Allgemeinen der für Stamm- und älteres Astholz normale. Die Wandstärke nimmt von der ersten Frühlings- bis zur letzten Sommertracheïde allmählich zu und gleichzeitig verkürzt sich der radiale Durchmesser der Zellen von innen nach aussen. Ferner ändert sich ihr Querschnitt innerhalb des Jahresringes in

der Weise, dass er im inneren Theile rechteckig und radial gestreckt, im mittleren fünf- bis sechsseitig und im äusseren Theile wiederum rechteckig, aber radial verkürzt ist. Wenn auch die mittlere Schicht nicht immer scharf ausgeprägt ist, grenzen doch die innere und äussere Schicht — selbst in den engeren Jahresringen — nirgend schroff aneinander, wie es in Wurzelhölzern der Fall ist. Andererseits tritt in den engen Jahresringen die innere Schicht auch nie bis zum völligen Verschwinden zurück, wie es in jungen Asthölzern vorkommt. Daher sind die fraglichen Stücke durchweg einem Stamm- oder älteren Astholz zuzurechnen.

In vielen Regionen der Dünnschliffe erkennt man, dass die Tracheïden dickwandig sind und wohl noch die ursprüngliche Wandstärke besitzen (Taf. VI, Fig. 3, 4). An anderen Stellen, wo die Versteinerungsmasse zu hell und transparent ist, oder wo gröbere anorganische Verunreinigungen stattgefunden haben, sind die Conturen der Membran überhaupt schwer zu verfolgen. Anderswo ist eine theilweise Auflösung der Wandung eingetreten, was auf die Thätigkeit eines Parasiten im frischen Holz schliessen lässt; hierauf kommen wir weiter unten zurück. Die Länge und Weite der Tracheïden ist in jedem Holz ausserordentlich variabel, je nachdem dieses einer Wurzel, einem Stamm oder Ast angehört und je nach der Lage der Zellen in der Höhe und Breite des Organs. Die Länge der Tracheïden kann in fossilen Hölzern überhaupt schwerlich gemessen werden, hingegen ergeben sich für die tangentiale Breite folgende Zahlen, welche stets den Zellen der letzten Reihe der Sommerschicht entnommen sind.

| Jahresring. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n + 1$ | 35,7 $\mu$ |
| $n + 2$ | 30,4 $\mu$ |
| $n + 3$ | 28,1 $\mu$ |
| $n + 4$ | 26,6 $\mu$ |
| $n + 5$ | 28,9 $\mu$ |
| $n + 6$ | 28,1 $\mu$ |
| $n + 7$ | 31,9 $\mu$ |
| $n + 8$ | 29,6 $\mu$ |
| $n + 9$ | 29,6 $\mu$ |
| $n + 10$ | 32,7 $\mu$ |
| $n + 11$ | 32,7 $\mu$ |

Wenn man sonst die Breite der Tracheïden in einer grösseren Folge von Jahresringen im Stamm- oder Astholz misst, kann man gewöhnlich ein Zunehmen der Breite von innen nach aussen constatiren. In vorliegendem Falle variirt zwar dieselbe zwischen 26,6 und 35,7 $\mu$, aber ein Anwachsen nach der Peripherie hin ist kaum wahrzunehmen; vielleicht würde es bei einer grösseren Zahl aufeinanderfolgender Jahresringe deutlicher werden. Die mittlere Zellbreite berechnet sich nach obigen Angaben auf 30,4 $\mu$.

Die Tracheïden sind auf ihren radialen Wänden mit *Hoftüpfeln* bekleidet (Taf. VI, Fig. 5 e), welche gewöhnlich nach beiden Enden hin zahlreicher und dichter stehen, als

im mittleren Theil, wo sie bisweilen auch ganz fehlen können; eine ähnliche ungleiche Vertheilung fand schon SANIO[1] im Holz der lebenden gemeinen Kiefer, Pinus silvestris L., auf. Andererseits ist die Erhaltung der Tüpfel bzw. der Zellwand nicht immer vollkommen, was zumeist in dem pathologischen Zustand der Hölzer seinen Grund hat. Angesichts dieser beiden Thatsachen kann es nicht überraschen, dass man nicht selten auf grössere Strecken des Radialschliffes keinen einzigen Tüpfel zu sehen erhält. Die Form der Tüpfel ist kreisrund, manchmal in verticaler Richtung etwas zusammengedrückt. Ihre Höhe ist ebenso wenig constant, wie die Breite der Tracheïden, sondern hängt zum grossen Theil von dieser selbst ab; sie schwankt von 14,9 bis 23,2 $\mu$ und beträgt im Durchschnitt 18,9 $\mu$.[2] Beiläufig bemerkt, stimmt diese Zahl mit der Durchschnittsgrösse der Radialtüpfel im Stammholz von Pinus succinifera m. überein, in welchem ich sie 18,6 $\mu$ hoch fand. Wo die Tüpfel sichtbar sind, stehen sie meist in *einer*, ununterbrochenen Längsreihe; selten ist eine Doppelreihe vorhanden (Fig. VI, Fig. 5 rechts).

In vielen recenten und fossilen Coniferen treten auch auf der tangentialen Zellwand, besonders in den letzten Reihen des Sommerholzes, behöfte Tüpfel auf, welche kleiner und unregelmässig angeordnet sind. Bei Pinus Nathorsti habe ich nirgend deutliche Tangentialtüpfel gesehen, während sie beispielsweise im Stamm- und Astholz der Bernsteinbäume zahlreich vorkommen; dagegen fehlen sie gleichfalls im Stammholz der lebenden Kiefer oder werden doch nur äusserst selten hier angetroffen.[3] An der auf Taf. VI, Fig. 9 rechts unten abgebildeten Stelle eines Tangentialschliffes hat es freilich den Anschein, als ob dort Tangentialtüpfel vorhanden seien; indessen halte ich dafür, dass diese Tüpfel einer etwas schief verlaufenden *radialen* Wand angehören. Ebensowenig habe ich auch eine Spiralstreifung der Zellmembran in diesem Holz wahrnehmen können, während man sie sonst ziemlich häufig im Sommerholz der Coniferen antrifft.

Die Tracheïden schliessen in den gut conservirten Partien des Holzes eng aneinander, nur kleine Intercellularen von dreiseitigem Querschnitt zwischen sich lassend. Ausserdem kommen aber grössere *schizogene Gänge* (Taf. VI, Fig. 1 a, 2 a, 3) vor, die stets von Parenchymzellen (Taf. VI, Fig. 3 c, 6 c) umgeben sind. Diese Intercellularen, welche im lebenden Baum zunächst Harz geführt haben (Harzgänge), sind im Allgemeinen nicht sehr häufig und überdies ungleichmässig vertheilt, finden sich aber öfter im Sommer-, als im Frühjahrsholz, wie es auch bei Pinus succinifera m. und P. silvestris L. der Fall ist. Aus sehr zahlreichen Messungen ergiebt sich, dass durchschnittlich 85 auf 1 qcm. Horizontalfläche kommen, d. h. etwa soviel wie im Stammholz der Bernsteinbäume; indessen sind sie in manchen Regionen auch häufiger, so dass z. B. an einer Stelle fünf neben einander auf einer tangentialen Ausdehnung von 1 mm liegen. Der Querschnitt der Harzgänge ist nicht kreisrund, sondern radial etwas lang gezogen; daher ergeben sich folgende Maasse.

---

[1] C. SANIO, Anatomie der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.). II. Theil. PRINGSHEIM's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. IX. Band. Berlin 1873/74. S. 87.

[2] Unter Durchschnitt oder Mittel verstehe ich, sofern nicht anders bemerkt ist, nicht etwa das arithmetische Mittel, sondern stets die am häufigsten beobachtete Zahl.

[3] E. RUSSOW, Zur Kenntniss des Holzes, insonderheit des Coniferenholzes. Botanisches Centralblatt. XIII. Jahrg. Cassel 1883. S. 37. — C. SANIO, Anatomie der gemeinen Kiefer, a. a. O.

| Weite der Harzcanäle. | Tangent. Durchm. | Radialer Durchm. |
|---|---|---|
| Minimum | 76 $\mu$ | 99 $\mu$ |
| Maximum | 114 $\mu$ | 160 $\mu$ |
| Durchschnitt | 98 $\mu$ | 127 $\mu$ |

Der Verlauf dieser Intercellularen ist vertical nicht gerade, sondern etwas geschlängelt. Die Epithelzellen, welche sie ringsum auskleiden, haben die Form eines vier- oder mehrseitigen Prismas mit mehr oder weniger geraden Endflächen; die grösste Ausdehnung desselben entspricht der Längsrichtung des Stammes bzw. des Astes. Die Wand dieser Parenchymzellen ist dünn und ungetüpfelt, wie auch bei Pinus silvestris L. Man könnte einwenden, dass die Tüpfel in dem vorliegenden Erhaltungszustande nicht sichtbar seien, jedoch ist zu bemerken, dass auch an solchen Stellen, wo in den benachbarten Tracheïden die Tüpfel zu erkennen sind, die Wand jener Epitelzellen ungetüpfelt erscheint.

In vielen schizogenen Intercellularen tritt eine eigenthümliche Bildung auf, welche bisher in fossilen und recenten Abietaceen sehr wenig beobachtet wurde. Die Epithelzellen wachsen nämlich bis zur gegenseitigen Berührung in den Hohlraum hinein und platten sich hier mehr oder weniger ab; es entstehen auf diese Weise *Thyllen*-ähnliche Gebilde, welche nicht allein im horizontalen (Taf. VI, Fig. 1 u. 4), sondern auch im verticalen Dünnschliff (Taf. VI, Fig. 6 u. 7) deutlich zu sehen sind. Auf diese Weise kommt ein den Intercellulargang auf kürzere oder längere Strecken ausfüllendes Pseudo-Parenchymgewebe zu Stande, welches bisweilen so fest ist, dass es kaum Lücken zwischen sich lässt (Taf. VI, Fig. 7). Trotz der Zartheit ihrer Membranen sind oft diese Bildungen, wie die Auskleidungszellen des Harzganges selbst, vorzüglich conservirt. Ich habe etwas Ähnliches in fossilem Zustande erst einige Male angetroffen, und zwar zunächst im Stamm- und Astholz der baltischen Bernsteinbäume; gelegentlich meiner Veröffentlichungen hierüber wurde damals schon des analogen Vorkommens in den fossilen Hölzern von Nya Ryedal gedacht.[1] Später sah ich Thyllen-ähnliche Bildungen in den schizogenen Intercellularen eines verkieselten Pityoxylon aus Sternberger Gestein von Doberan in Mecklenburg und in denjenigen eines anderen verkieselten Pityoxylon, welches H. Hoffmann[2] als Geschiebeholz aus Mecklenburg beschrieben hat; beide Stücke befinden sich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu Rostock und wurden mir von Herrn Prof. Dr. E. Geinitz daselbst vorgelegt.

Betreffend die recenten Abietaceen, hat H. Mayr zuerst über das Auswachsen der zartwandig bleibenden Epithelzellen der Intercellularen bei der Fichte und Lärche ausführlich berichtet;[3] jedoch dürften diese Bildungen wohl sehr viel weiter verbreitet sein.

[1] H. Conwentz, Ueber Thyllen und Thyllen-ähnliche Bildungen, vornehmlich im Holze der Bernsteinbäume. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band VII. Berlin 1889. S. (37). — H. Conwentz, Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Mit 18 lithographischen Tafeln. Danzig 1890. S. 49.

[2] H. Hoffmann, Ueber die fossilen Hölzer aus dem mecklenburgischen Diluvium. Inaug.-Diss. Neubrandenburg 1883. S. 21.

[3] H. Mayr, Ueber die Vertheilung des Harzes in unseren wichtigsten Nadelholzbäumen. Flora N. R. XLI. Jahrg. 1883. S. 223. — H. Mayr, Entstehung und Vertheilung der Secretionsorgane der Fichte und Lärche. Botanisches Centralblatt. XX. Band. Cassel 1884. S. 278.

Im Holz der Pinus Nathorsti treten sie nicht ganz allgemein auf, obschon in solchen Präparaten, wo sie überhaupt vorkommen, die meisten Harzgänge geschlossen sind. Im Astholz der Bernsteinbäume beobachtete ich, dass das Auswachsen der Epithelzellen durchschnittlich nach 17 oder 18 Jahren stattgefunden hatte, während dieser Process im Holz der lebenden Fichte und Lärche nach H. Mayr gewöhnlich schon im 12. Jahre vor sich geht. Da die peripherischen Schichten der in Rede stehenden, fossilen Hölzer nicht vorhanden sind, kann unmöglich der Zeitpunkt bestimmt werden, wann die Harzgänge verstopft wurden, im Allgemeinen wird man aber annehmen dürfen, dass dieses erst zu einer Zeit geschah, nachdem die Epithelzellen die Harzproduction eingestellt hatten.

Ausser diesen Gruppen von Parenchymzellen, welche stets einen oder auch zwei schizogene Intercellularen einschliessen, habe ich anderweitiges Holzparenchym nicht bemerkt.

Der Holzkörper wird in radialer Richtung von *Markstrahlen* durchsetzt (Taf. VI, Fig. 1), welche ihrem Bau nach zweierlei Art sind. Die vorherrschenden Markstrahlen sind einschichtig, d. h. sie bestehen — tangential gesehen — nur aus einer Schicht übereinander liegender Zellenreihen (Taf. VI, Fig. 8 b, 9 b, 10 b). Angesichts der mangelhaften Erhaltung kann es leider nicht entschieden werden, ob alle Reihen aus Parenchymzellen oder — wie es der Pinus-Natur mehr entsprechen würde — ob einige derselben aus Quertracheïden zusammengesetzt sind. Weder die für letztere bezeichnende Verdickungsform ihrer Membran, noch die gleichfalls charakteristischen Hoftüpfel sind irgendwo erkennbar; hingegen finden sich hier und da schwach markirt rundliche oder elliptisch-rundliche, einfache Tüpfel, welche vermuthlich der Wand des Strahlenparenchyms angehören. Die Höhe der einschichtigen Markstrahlen ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

| Höhe der einschichtigen Markstrahlen. | Höhe in Zellen. | Höhe in Millim. |
|---|---|---|
| Minimum | 1 | 0,034 |
| Maximum | 19 | 0,499 |
| Durchschnitt | 5—7 | 0,13—0,18 |

Die Höhe der einzelnen Zellen, bei welchen man nach obiger Auseinandersetzung freilich nicht unterscheiden kann, ob sie Parenchymzellen oder Tracheïden sind, beläuft sich auf 15,2 bis 36,1 $\mu$, im Mittel auf 27,2 $\mu$.

Neben den einschichtigen treten solche Markstrahlen auf, die in ihrer mittleren Partie aus *mehreren Schichten* bestehen und hier einen horizontalen Intercellularraum einschliessen (Taf. VI, Fig. 8 b', 10 b'); bisweilen kommen auch im oberen oder unteren Theil vereinzelt zwei Schichten vor, wie es z. B. auf Taf. VI, Fig. 10 zu sehen ist. Der Intercellulargang wird, wie die verticalen Canäle, von Parenchymzellen ausgekleidet, welche dünnwandig und nicht getüpfelt sind, und ebenso wie dort treten auch hier Thyllenartige Bildungen auf. Dieser Vorgang hat zweifellos eine physiologische Bedeutung für den lebenden Baum gehabt, zumal die Hohlräume unwegsam für Gase und Flüssigkeiten gemacht wurden; hierdurch wurde also auch verhindert, dass das in den jüngeren Theilen gebil-

dete Harz nach innen zurücktreten und eine Verharzung des älteren Holzes veranlassen konnte. Die Höhe der mehrschichtigen Markstrahlen ist, wie folgt.

| Höhe der mehrschichtigen Markstrahlen. | Höhe in Zellen. | Höhe in Millimetern. |
|---|---|---|
| Minimum | 9 | 0,241 |
| Maximum | 23 | 0,561 |
| Durchschnitt | 14 | 0,334 |

Was die Vertheilung der Markstrahlen im Allgemeinen und das Verhältniss der mehrschichtigen zu den einschichtigen anlangt, so geben die nachstehenden Beobachtungen hierüber Auskunft.

1. Beobachtung: In 1 qmm Tangentialfläche liegen 28 M., wovon 3 mehrschichtig sind.
2. » » » » 27 » » 7 » »
3. » » » » 25 » » 5 » »
4. » » » » 31 » » 5 » »
5. » » » » 29 » » 4 » »
6. » » » » 25 » » 6 » »
7. » » » » 34 » » 5 » »
8. » » » » 26 » » 5 » »
9. » » » » 37 » » 4 » »
10. » » » » 27 » » 3 » »
11. » » » » 37 » » 6 » »
12. » » » » 31 » » 5 » »

Aus folgender Tabelle sind die Grenz- und Mittelwerthe ersichtlich.

| In 1 qmm Tangentialfläche liegen | Markstrahlen. | Darunter mehrschichtige. |
|---|---|---|
| Minimum | 25 | 3 |
| Maximum | 37 | 7 |
| Durchschnitt | 30 | 5 |

Hieraus geht hervor, dass die Zahl der auf 1 qmm Tangentialfläche kommenden Markstrahlen im Allgemeinen nicht gross ist, dagegen bilden die mehrschichtigen einen verhältnissmässig hohen Procentsatz. Während sich z. B. im Stammholz von Pinus succinifera die Zahl der einfachen zu der der mehrschichtigen Markstrahlen, wie 25 : 1 verhält, ist hier das Verhältniss gleich 5 : 1; dabei erreichen sie dort noch eine etwas grössere Höhe.

---

Bevor ich die Beschreibung der Blätter und Zapfen von Pinus Nathorsti folgen lasse, schalte ich zunächst eine Darstellung der pathologischen und sonstigen anomalen

Verhältnisse des Holzes hier ein. Die meisten der von mir untersuchten Stücke weisen zahlreiche Reste eines Mycels auf, welches beweist, dass die lebenden Bäume von *Parasiten* befallen waren. Die Hyphen sind entweder hyalin, hellgrau oder hellbräunlich; in solchen Fällen, in denen — vielleicht erst bei Herstellung des Dünnschliffes — Luft in den vom Pilz hinterlassenen Hohlraum eingedrungen ist, erscheinen sie sogar dunkelgrau bis schwärzlich. Sie sind sehr dünn und zart, verlaufen meist in verticaler Richtung und sind reichlich verzweigt (Taf. VII, Fig. 1); ob sie Querwände bilden, habe ich nicht erkennen können. Die unter rechtem oder spitzem Winkel abgehenden Seitenzweige durchbohren die Zellwand, und daher sieht man in Längsschliffen hin und wieder kleine kreisrunde Perforationen. Die Einwirkung dieses Parasiten auf das Holz äussert sich vornehmlich dadurch, dass die äusserste Wandschicht der Tracheïden aufgelöst wird. Wenn dieser Process bis zum völligen Schwinden derselben fortgeschritten ist, liegen die Tracheïden isolirt nebeneinander, wie es nicht nur in der horizontalen (Taf. VII, Fig. 2), sondern auch in der verticalen Ansicht (Taf. VI, Fig. 6 links, Taf. VII, Fig. 1) hier dargestellt ist. Die Bestimmung des Parasiten auf Grund der obigen Hyphen ist nicht ausführbar, immerhin mag erwähnt werden, dass sie eine Ähnlichkeit mit denjenigen der Polyporus- und der Agaricus-Arten in lebenden Nadelhölzern besitzen. Was andererseits die mikroskopische Zersetzung des Holzes betrifft, so treten verwandte Erscheinungen auch bei einigen Krankheiten recenter Coniferen auf. Zu den verbreitetsten und verderblichsten Parasiten unserer Kiefern- und Fichtenwälder gehören Trametes radiciperda R. Hart. (= Polyporus annosus Fr.) und Tr. Pini Fr., von welchen der erstere gewöhnlich im Wurzel- und unteren Stamm-, bisweilen aber auch noch im Astholz, hingegen der letztere nur im Stamm- und Astholz vorkommt. Bei den von beiden verursachten Krankheiten bilden sich, unter Anhäufung von Mycel, zahlreiche Flecken im Holz, und wenn man dasselbe untersucht, findet man eine ganz ähnliche Veränderung der Tracheïdenwand, wie oben im Holz von Pinus Nathorsti. Rob. Hartig, dem wir eine sehr genaue Darstellung dieser Verhältnisse verdanken,[1] giebt auch schematische Skizzen, welche die allmähliche Auflösung der äussersten Wandschicht veranschaulichen. Obgleich hieraus eine Ähnlichkeit beider Zersetzungserscheinungen hervorgeht, soll nicht ausgesprochen werden, dass die Krankheit von Pinus Nathorsti sr. Zt. durch Trametes radiciperda oder Tr. Pini verursacht worden ist. Vor Allem fehlt an den mir vorliegenden Handstücken jede Spur von fleckigen Mycelnestern, die am frischen Holz schliesslich in Löcher ausfallen; beiläufig bemerkt, habe ich früher ein anderes verkieseltes Holz mit Trametes Pini-ähnlichen Löchern in der Sammlung des Forstbotanischen Instituts zu München kennen gelernt. Einige der hier in Rede stehenden Stücke besitzen allerdings eine grobporige Beschaffenheit, jedoch rührt diese lediglich von eingedrungenen und später zum Theil wieder zerstörten Bohrmuscheln her; in Wirklichkeit habe ich mit blossem Auge nirgend eine Spur parasitischer Thätigkeit wahrnehmen können.

Nachdem das Holz des lebenden Baumes von Parasiten angegriffen war, stellten sich später *Saprophyten* ein, welche die Zersetzung desselben fortführten. Die Hyphen dieser

[1] R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche. Berlin 1878. Taf. IV, Fig. 9. — Taf. VI, Fig. 6.

Pilze sind erheblich stärker, ferner dickwandig, septirt und verzweigt (Taf. VII, Fig. 3 g); die Farbe ist gelbbraun. Eine Bestimmung ist nicht ausführbar, jedoch begegnet man an allen faulen Hölzern der Jetztzeit ähnlichen Pilzhyphen, welche zumeist Pyrenomyceten angehören.

Durch das langanhaltende Zusammenwirken dieser Factoren trat ein Substanzverlust ein, der in mehrfachen Rissen im Holz zum Ausdruck gelangte. In den verkieselten Stücken sieht man häufig feine Sprünge, welche der Quere und Länge nach verlaufen, und deren Entstehen ich aus Analogie mit recenten Vorkommnissen[1] auf jene Ursache zurückführe. Als die Hölzer später ins Meer geriethen, waren sie vermöge dieser Zerklüftung dazu prädisponirt, bei anderweitiger mechanischer Einwirkung, in so scharfkantige Stücke zu zerfallen. Wenn nicht die Zersetzung durch parasitische Pilze vorangegangen wäre, hätten sich nicht immer gerade Endflächen ausbilden können, vielmehr würden die Bruchflächen uneben und mitunter splitterig ausgefallen sein.

Hier ist noch einer anderen *Trockenerscheinung* Erwähnung zu thun, welche im mikroskopischen Bilde nicht selten deutlich beobachtet werden kann (Taf. VII, Fig. 4). Im Querschnitt des Holzes tritt nämlich stellenweise die äusserste Wandschicht — die Primärwand — scharf hervor, was vielleicht auf den Umstand zurückzuführen ist, dass beim Liegen des frischen Holzes im Wasser die Wand stark geweicht und gelockert ist; beim späteren Trocknen hat sich die secundäre von der primären Wand abgelöst und ist zusammengeschrumpft, während sich die primäre Wand in Falten gelegt hat (Taf. VII, Fig. 4). Ich habe diese Erscheinung im Allgemeinen ziemlich häufig, und zwar in gesunden, wie auch in kranken Regionen dieses Holzes angetroffen; im Uebrigen ist sie mir von fossilen und recenten Hölzern nicht bekannt.

Wie schon oben erwähnt, ist das frische Holz sr. Zt vielfach gebrochen und gespalten worden; die Wirkung dieser unbekannten Kräfte lässt sich nun auch im mikroskopischen Bilde wieder erkennen. Die Markstrahlen verlaufen nicht immer gerade radial, sondern stellenweise sanft gekrümmt, wie es auf Taf. VI, Fig 2 b' abgebildet ist, oder auch in knieförmig gebrochenen Linien. Gleichzeitig ist der Querschnitt der dort liegenden Zellen mehr oder weniger verschoben, und ihre Wände sind oft unregelmässig gefaltet; ferner finden sich kleine Risse und Lücken im Gewebe, die während der Versteinerung durch anorganische Substanz ausgefüllt wurden.

Die *petrificirende Masse* besteht theils aus krystallinischer, theils aus amorpher Kieselsäure, und zwar tritt erstere in den Dünnschliffen vorherrschend auf. Wie es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, ist nicht allein die Zellmembran verkieselt, sondern auch das Lumen und die Intercellularen sind gleichfalls mit Kieselsäure erfüllt. In diesem Fall ist im Querschnitt kein Unterschied in der Structur von Wandung und Hohlraum zu bemerken, d. h. beide bestehen entweder aus krystallinischer oder aus amorpher Kieselsäure. Anders im Längschliff! Hier kommt es bisweilen vor, dass dieselbe Zelle in ihrem oberen Theile in krystallinische und in ihrem unteren Theile in amorphe Kieselsäure umgewandelt ist, und umgekehrt. Wenn man im horizontalen Dünnschliff einige durch amorphe Kieselsäure petrificirte Zellgruppen findet, sind es meist solche, die von Pilzen mehr oder

[1] R. Hartig, l. c. Taf. VII, Fig. 2. — Taf. VIII, Fig. 2.

weniger angegriffen waren. Ausserdem treten anorganische Beimengungen auf, die das Lumen der Zellen und die Intercellularräume ausfüllen, während die Membran das gewöhnliche hyaline Aussehen behalten hat. Diese Beimengungen bestehen aus einer gekörnelten schwärzlichen Masse, in der sich bisweilen auch kleine, Magnetit-ähnliche Krystalle unterscheiden lassen.

Unter Berücksichtigung aller dieser Vorgänge, welche sich zum Theil im lebenden und todten Holz, zum Theil erst während seiner Petrificirung abgespielt haben, wird es nicht Wunder nehmen, dass das mikroskopische Bild viel zu wünschen übrig lässt. Nur nach Anfertigung und Benützung einer grösseren Zahl von Präparaten war es möglich, die Schilderungen in obiger Ausführlichkeit zu geben.

---

Von den *Nadeln* der Nathorst-Kiefer liegen mir zwei, allerdings unvollständige, aber ziemlich deutliche Abdrücke vor. Die Conservirung derselben ist vornehmlich dem Umstande zu danken, dass durch später eingedrungenes Eisenoxydhydrat das mürbe Material der nächsten Umgebung fester miteinander verbunden ist. Gleichzeitig hat die hierdurch eingetretene gelbbraune Färbung bewirkt, dass die Structurverhältnisse deutlich hervortreten. Den ersten Abdruck (Taf. III, Fig. 2) fand ich schon beim Zertrümmern des Sandsteines an Ort und Stelle, während der andere erst hier, und zwar in demjenigen Stück zum Vorschein kam, in welchem ich den unten zu beschreibenden Zapfen entdeckte (Taf. I, Fig. 1 e). Der erstere Abdruck besteht in einer gestreckten halbcylindrischen Hohlform von c. 3,3 cm Länge und 0,8 bis 1 mm Breite; unter der Lupe erkennt man, besonders im unteren Theile, niedrige, etwas langgezogene Höckerchen, welche in parallelen Längsreihen stehen, die etwa gleichweit von einander entfernt sind (Taf. III, Fig. 3). Der zweite Abdruck ist c. 2,2 cm lang, in der mittleren Partie nicht erhalten und, wenngleich nicht völlig halbcylindrisch, immerhin concav; hier sind nur 6 bis 7 Reihen kleiner Höcker sichtbar, von welchen bisweilen zwei einander näher liegen. Diesen Erhebungen im Negativ entsprechen natürlich Vertiefungen im Original, und es ist nicht zu bezweifeln, dass wir es hier mit Ausfüllungen von Spaltöffnungen zu thun haben.

Aus der unveränderten Form des Abdruckes und aus der deutlichen Erhaltung der Structurverhältnisse in einem grobkörnigen mürben Material kann man folgern, dass der zugehörige Pflanzentheil steif und fest gewesen sein muss. Noch bevor das zweite Stück bekannt wurde, hatte ich im Manuscript jenen ersten Abdruck als den einer Pinus-Nadel bezeichnet; nachdem nun das zweite Exemplar unmittelbar zwischen Holz und Zapfen von P. Nathorsti liegend aufgefunden wurde, stehe ich nicht an, die Nadel auch zu dieser Species zu ziehen. Hauptsächlich nach dem ersten Stück zu urtheilen, ist der Querschnitt des einzelnen Blattes halbkreisförmig gewesen, und hieraus folgt weiter, dass je zwei Nadeln in einer gemeinsamen Scheide gesessen haben.

---

*Zapfen.* Eins der grösseren Stücke aus Ryedal enthält den 19 cm langen und 2,5 cm breiten Abdruck eines Astes, welchem oben einige verkieselte Holzreste (b) an-

haften, während das unterste Ende (c d) gänzlich versteinert ist. Hier geht auch noch ein Bruch quer hindurch und der entstandene Zwischenraum ist mit Sandstein wieder ausgefüllt. In Folge von Sinterbildungen stellt der Abdruck im Allgemeinen eine rauhe Fläche dar, welche Structurverhältnisse nicht erkennen lässt, und diese Erscheinungsweise giebt das auf Taf. I befindliche Bild wieder. Aber bei einer gewissen Beleuchtung gewinnt es den Anschein, als ob noch ein schwacher Abdruck der Rinde mit spiralig angeordneten Blattnarben sichtbar wäre. Ob diese Facies thatsächlich organischen Ursprungs ist oder nicht, lasse ich dahingestellt, indessen wurde ich hierdurch zunächst zu der Vermuthung geführt, dass sich wohl noch andere Organe an dem Ast oder in dessen Nähe erhalten haben könnten. Die deshalb weiter ausgeführte Präparation lieferte insofern ein sehr günstiges Resultat, als hierdurch nicht nur der vorher erwähnte Blattrest, sondern auch ein vollständiger Zapfen (f) aufgefunden wurde, welcher beim Absprengen der umgebenden Gesteinsmasse der Länge nach aufspaltete.

Dieser Zapfen hat eine länglich-eiförmige Gestalt von 3,6 cm Höhe und 2,6 cm Breite und ist im Allgemeinen dunkelbraun, in einigen verkieselten Theilen der Spindel und Schuppen hellgrau gefärbt. Die Fruchtschuppen sind keilförmig und die Samen linsenförmig; die Flügel der letzteren konnten nicht wahrgenommen werden. Der Zapfen befindet sich unter spitzem Winkel unmittelbar an jenem Ast und hat offenbar in organischem Zusammenhang mit demselben gestanden. Auf der anderen Seite dieses Astes, in derselben Höhe, ist ein rundlicher brauner Fleck vorhanden, der vielleicht von einem zweiten Zapfen herrühren mag. In diesem Falle wäre anzunehmen, dass die Zapfen nicht einzeln, sondern zu mehreren quirlig angeordnet gewesen sind. Ob sie aufrecht gestanden haben oder zurückgebogen waren, lässt sich nicht entscheiden, weil beide Enden des Astes ziemlich gleich dick sind, und daher das obere und untere Ende nicht auseinander gehalten werden können. Bei der gedachten Abbildung des Handstückes auf Taf. I habe ich angenommen, dass der Zapfen am lebenden Baum nach unten gerichtet war, weil an den meisten jetzigen Kiefern die Zapfen schon im ersten Jahre etwas herabgekrümmt und im zweiten ganz nach abwärts gerichtet zu sein pflegen.

Es sei hier beiläufig darauf hingewiesen, dass ich gelegentlich einer anderen Publication[1] im Jahre 1889 das oben beschriebene Holz als ein Pityoxylon bestimmt hatte. Durch die nachträglich aufgefundenen Nadeln und besonders durch den Zapfen wird die Richtigkeit der damaligen Bestimmung bestätigt.

---

Was im Allgemeinen das Vorkommen der Gattung Pinus in früheren Erdperioden Schwedens betrifft, so sind zunächst von A. G. NATHORST aus den rhätischen Ablagerungen bei Pålsjö zwei Arten — Pinites Lundgreni und P. Nilssoni — beschrieben,[2] welche auf Samen gegründet wurden, obwohl Zapfenreste auch nicht fehlen. Später hat er in

---

[1] H. CONWENTZ, Ueber Thyllen und Thyllen-ähnliche Bildungen, vornehmlich im Holze der Bernsteinbäume. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band VII. Berlin 1889. S. (37).

[2] A. G. NATHORST, Bidrag till Sveriges fossila flora. Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XIV, N:o 3. Stockholm 1876.

der deutschen Ausgabe[1] dieselben Arten unter Pinus aufgenommen, was ihm jetzt aber, nach einer brieflichen Äusserung zu urtheilen, nicht ganz glücklich erscheint, da ähnliche Samen auch in anderen Gattungen vorkommen können. Ferner macht EICHSTÄDT eine Angabe, laut welcher der Docent der Botanik Dr. B. JÖNSSON ihm mitgetheilt haben soll, dass die Holzreste des tertiären Basalttuffes von Djupadal in Schonen durchweg Coniferen sind — was übrigens NATHORST schon längst ausgesprochen hatte — und dass sämmtliche wahrscheinlich zur Gattung Pinus gehören.[2] Es sollen zwei Arten vorkommen, deren eine am nächsten der Kiefer und deren andere am nächsten der Rothfichte steht. Ich selbst habe diese Hölzer nicht untersucht und kann daher aus eigener Anschauung nicht entscheiden, in welchem Grade jene Angaben zutreffend sind. Endlich findet sich Pinus silvestris L. in den postglacialen Kalktuffablagerungen Schwedens, welche ausserdem eine ganze Reihe anderer Pflanzen, welche der gegenwärtigen Flora angehören, führen.

Hiernach dürfte Pinus Nathorsti die älteste echte Kiefer, und zwar aus der Gruppe der zweinadeligen Kiefern, sein, welche bisher in Schweden bekannt geworden ist.

---

2.

## Cedroxylon Ryedalense CONW. nov. spec.

Taf. VII, Fig. 5—9. — Taf. VIII, Fig. 1.

Cortex non conservatus.

Ligni stratra concentrica distinctissima. Tracheides in sectione transversali rectangulares vel polygonatae, tangentialiter 26,8 $\mu$ latae, in parietibus radialibus poris areolatis c. 14,5 $\mu$ (10—18,3 $\mu$) altis uniserialibus instructae. Cellulae parenchymatosae nullae visae. Ductus resiniferi nulli. Radii medullares uniseriales c. 36 (32—40) in millimetro quadrato sectionis tangentialis siti, vulgo 0,17—0,22 (0,03—0,42) alti plerumque e cellulis 9 (1—22) superpositis formati.

Medulla e cellulis sphaeroideis paulum pachytichis composita.

Omnia specimina a fungis parasiticis et saprophyticis atque pholadidis laesa.

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

---

Die wenigen kleinen Bruchstücke, welche hierher zu rechnen sind, fand Herr Dr. O. HOLST in einem Block des Holma-Sandsteins bei Ryedal im Sommer 1887. Alle von mir zwei Jahre später dort gesammelten fossilen Hölzer gehören nicht zu Cedroxylon, sondern ausschliesslich zu Pinus Nathorsti. Die meisten jener Stücke haben eine scharfkantige schalige Form, welche ihre Abtrennung aus dem Holzkörper in der Richtung der Jahres-

[1] A. G. NATHORST, Beiträge zur fossilen Flora Schwedens. Stuttgart 1878.
[2] Geologiska Föreningens Förhandlingar. Bd. VI, p. 414.

ringe entspricht; nur in einem Falle liegt ein kurzes Astholz nahezu in seinem ganzen Umfange, einschliesslich des Markcylinders, vor. Die Rinde hat sich weder hier noch an anderen Exemplaren erhalten, was um so weniger überraschen kann, als sich ergiebt, dass sie durchweg vor ihrer Versteinerung im Wasser gelegen haben. Jedes derselben enthält nämlich einige von Bohrmuscheln angelegte Gänge, welche im Innern entweder mit kleinen Quarzkrystallen besetzt oder gänzlich durch Sandsteinmasse ausgefüllt sind. Wenn die Hölzer dieses Vorkommen, sowie ihre scharfkantige Form, mit Pinus Nathorsti gemein haben, zeigen sie im Uebrigen dem Äussern nach eine gewisse Verschiedenheit. Cedroxylon ist mehr oder weniger gelbbraun gefärbt und besitzt eine gröbere Faser, während Pinus Nathorsti — wie wir oben gesehen haben — zum grössten Theil hellgrau, fast weisslich und feinfaserig ist. Vor Allem springen an ersterem die Jahresringe makroskopisch in die Augen, wogegen sie bei letzterer selbst unter der Lupe schwer zu unterscheiden sind.

Das *Holz* zeigt unter dem Mikroskop keine günstige Erhaltung, und zwar beruht dieses vornehmlich auf dem Umstande, dass es am grünenden Baum und später vor seiner Petrificirung in hohem Grade der Zersetzung durch Pilze unterworfen gewesen ist. Die Jahresringe des Aststückes bestehen meist aus zwei Schichten: der mittleren, welche hauptsächlich aus polygonalen, und der äusseren, welche besonders aus rechteckigen, radial verkürzten Tracheïden zusammengesetzt ist; hingegen tritt die innere, welche gleichfalls aus rechteckigen, aber radial erweiterten Zellen gebildet wird, mehr oder weniger zurück, wie es auch sonst in Asthölzern der Fall zu sein pflegt. Die Jahresringe der anderen, schalenförmigen Stücke besitzen einen mehr vollständigen Bau aus allen drei Schichten, was darauf hindeutet, dass sie älteren Ästen oder Stämmen angehören. Die Tracheïden machen, sofern nicht durch die Wirksamkeit der Pilze Veränderungen eingetreten sind, ein festes Gewebe aus, das kleine Intercellularen von dreiseitigem Querschnitt zwischen sich erkennen lässt. Die tangentiale Breite der Tracheïden ist wechselnd und beträgt im Mittel 26,8 $\mu$. Ihre radialen Wände besitzen kreisrunde Hoftüpfel, welche in kleinen Zwischenräumen einreihig angeordnet sind; die Tüpfelhöhe schwankt zwischen 10 $\mu$ und 18,3 $\mu$ und beläuft sich gewöhnlich auf 14,5 $\mu$. In der Tangentialansicht habe ich diese Radialtüpfel nicht wieder erkannt, aber auch die auf der Tangentialwand selbst bisweilen auftretenden, kleineren Hoftüpfel konnten nicht wahrgenommen werden.

Holzparenchym scheint gänzlich zu fehlen, wenigstens habe ich nirgend die geringste Andeutung desselben beobachtet. Wenn man auch den ungünstigen Erhaltungszustand berücksichtigt, muss man immerhin annehmen, dass sich hier oder da eine Parenchymzelle oder deren harziger Inhalt würde erhalten haben, falls solche überhaupt vorhanden gewesen wären. Aus dem mikroskopischen Bilde geht mit Bestimmtheit hervor, dass Holzparenchym — wenn überhaupt — äusserst selten vorgekommen ist. Infolge dieses Mangels an Holzparenchym, fehlen natürlich auch schizogene Harzgänge; die unregelmässig begrenzten Lücken, welche nicht selten im Querschnitt des Holzes bemerkbar sind (Taf. VII, Fig. 5 u. 6), haben eine andere Entstehungsursache, wie unten erörtert werden wird.

Die Markstrahlen sind einschichtig (Taf. VII, Fig. 8) und 1 bis 22, gewöhnlich 8 bis 10 Stockwerke hoch; dieser Zellhöhe entspricht eine Höhe von 0,03 bis 0,42 mm, durchschnittlich von 0,17 bis 0,22 mm. Selten kommt es vor, dass die eine oder andere Etage

aus zwei Zellreihen gebildet wird, jedoch habe ich nirgend wahrgenommen, dass ein Strahl der ganzen Höhe nach oder auch nur in seinem mittleren Theile zweischichtig ist. Wegen mangelhafter Erhaltung lässt sich nicht entscheiden, ob die Strahlen lediglich aus Parenchymzellen oder auch aus Quertracheïden bestehen; die Höhe der Zellen ist 15,2 bis 26,6 $\mu$, im Mittel 19,4 $\mu$. Angesichts des einschichtigen Baues gilt das Vorkommen von schizogenen Harzgängen für ausgeschlossen. Bezüglich der Dichtigkeit ist zu erwähnen, dass 32 bis 40, gewöhnlich 36 Markstrahlen auf 1 qmm Tangentialfläche kommen.

Das *Mark* besteht aus rundlichen Zellen, deren Membran verdickt ist. Zum grössten Theil ist das Mark, wahrscheinlich infolge des Fäulnissprocesses, ausgefallen, und die hierdurch entstandenen Lücken sind durch die umschliessende Sandsteinmasse wieder ausgefüllt. Daher kann auch von der Markkrone nichts wahrgenommen werden.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass wir es hier mit einem Nadelholz zu thun haben, welches die Structur des Holzes unserer heutigen Tannen (Abies Juss.), Schierlingstannen (Tsuga Carr.) und Cedern (Cedrus Loud.) besitzt. Diese drei Gattungen sind aber so gleichförmig gebaut, dass man nicht zu entscheiden vermag, welcher derselben das vorliegende Holz am nächsten steht. Wir stellen es daher zu Cedroxylon, welches alle derartigen fossilen Hölzer umfasst, und bezeichnen es nach seinem Fundort als C. Ryedalense.

Die Hölzer befanden sich nicht in normalem Zustande, als sie dem Verkieselungsprocess unterworfen wurden. Schon der lebende Baum war von parasitischen Pilzen befallen, und wir sehen bisweilen noch deren zarte verzweigte Hyphen in den Holzzellen. Aber in weit grösserer Mächtigkeit haben sich später Saprophyten im todten Holz entwickelt, und diese sind es, welche an vielen Stellen der Dünnschliffe das mikroskopische Bild völlig beherrschen. Die Hyphen dieser Pilze sind stark und dickwandig, septirt und vielfach verzweigt; sie verlaufen sowohl vertical als auch radial innerhalb der Markstrahlen und tangential, besonders zwischen den Jahresringen. Sie bilden zuweilen gewebeartige Schichten, welche die dem Holz eigenthümliche Structur völlig verdecken, soweit diese überhaupt nicht schon vorher geschwunden ist. Diese Ausbildungsweise wird beispielsweise durch den auf Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Schliff veranschaulicht, welchen man a priori für einen radialen halten könnte, während er thatsächlich tangential geführt ist, aber die dieser Richtung charakteristische Structur völlig eingebüsst hat. Nach Angaben des Herrn Oberstabsarzt Prof. Dr. J. Schröter in Breslau, welchem ich diesen Saprophyten vorlegte, ist letzterer als Dematice zu bezeichnen. Ausser Verbindung mit diesen Hyphen kommen an einigen Stellen auch rundliche oder langgezogene, ungetheilte, braune Sporen (Taf. VII, Fig. 9) vor, welche nach dem genannten Pilzforscher an diejenigen erinnern, die manche Trichosporium-Arten, z. B. Tr. fuscum Link besitzen.

Die Einwirkung der Pilze auf das frische Holz äussert sich in einem Schwinden der Substanz. Hauptsächlich im Querschnitt bemerkt man, dass die Tracheïden bisweilen so dünnwandig sind, wie es bei normaler Ausbildung in keinem Nadelholz vorkommt (Taf. VII, Fig. 7), und zwar bezieht sich diese Erscheinung nicht allein auf das Frühjahrs-, sondern auch auf das Sommerholz. Ferner ist hier ein Schrumpfen in ähnlicher Weise eingetreten, wie es schon oben aus dem Holz der Pinus Nathorsti erwähnt wurde. Die primäre und secundäre Schicht der Zellwand haben sich von einander getrennt und sind mehr oder weniger zusammengetrocknet; in höherem Maasse scheint dieses bei der letz-

teren der Fall gewesen zu sein. Während sich aber bei Pinus Nathorsti die dicke secundäre Schicht gleichmässig zusammenzog und abrundete, hat sich bei Cedroxylon die Secundärschicht der Zellwand, welche hier gewöhnlich dünnwandig ist, bisweilen in Falten gelegt.

Im horizontalen Dünnschliff durch das fossile Holz bemerkt man häufig in der Region der Sommerschicht unregelmässige Lücken, welche seitlich gewöhnlich von Markstrahlen begrenzt werden (Taf. VII, Fig. 5, 6). Sie unterscheiden sich von den durch parasitische Pilze hervorgerufenen Lücken insofern, als sie — dem Verlauf der Zellwände entsprechend — eckig sind, während sich diese, unter allmählich fortschreitender Auflösung der Membranen, mehr oder weniger abrunden. Auf meine Anfrage theilte Herr Prof. Dr. Rob. Hartig in München mir mit, dass ihm kein Parasit bekannt sei, der eine derartige Zersetzung im Sommerholz erzeugt. Ich meine nun, dass jene Erscheinung überhaupt nicht auf organische Vorgänge im grünen oder abgestorbenen Holz, sondern auf ganz andere Processe, die während der Versteinerung obgewaltet haben, zurückzuführen ist. Ich habe nämlich schon früher auf Querschnitten durch verkieselte Hölzer, namentlich aber auf solchen durch Braunkohlenhölzer, welche erst *theilweise* verkieselt waren, bemerkt, dass besonders in der Region des Sommerholzes die Markstrahlen und die ihnen zunächst befindlichen Tracheïden bereits petrificirt waren, während die dazwischen liegenden Zellen noch eine holzartige Consistenz besitzen. Hieraus ist zu folgern, dass sich der Verkieselungsprocess im vorliegenden Falle vornehmlich in der Richtung der Markstrahlen vollzieht, und dass unter Umständen einzelne Partien der dickwandigen Sommerzellen von demselben unberührt bleiben können. Wenn diese nun etwa durch Einwirkung der Atmosphärilien zerstört werden oder später bei Herstellung des Präparates herausfallen, würde ein ähnliches Bild, wie es auf Taf. VII, Fig. 5 u. 6 gezeichnet ist, zu Stande kommen. Demnach halte ich dafür, dass diese Lücken zunächst durch die unvollkommene Versteinerung der Stücke verursacht sind.

Ausserdem ist zu erwähnen, dass die Hölzer im frischen Zustande einen Druck erlitten haben, denn man bemerkt an manchen Stellen der horizontalen Dünnschliffe eine nachträgliche Ablenkung der Markstrahlen und eine spätere Veränderung des Querschnittes der Zellen.

Was endlich das Petrificirungsmaterial betrifft, so gilt hier im Allgemeinen dasselbe, was oben über die Hölzer von Pinus Nathorsti ausgesagt wurde.

---

3.

## Sequoites Holsti Nath. nomen tantum.

Taf. III, Fig. 4 u. 5. — Taf. IV, Fig. 1–4. — Taf. VIII, Fig. 2—7.

Ramuli robustiores teretes vel statu fossili subcompressi foliis brevioribus rigidis arcte imbricatis spiraliter dispositis parte libera ovato-acuminatis apice recurvis dorso convexis nervo medio valido instructi. Ramuli tenuiores teretes foliis longioribus spiraliter dispositis linearibus acicularibus in sectione transversa rhomboideis induti.

Cortex partim conservatus. Ligni strata concentrica obsoleta. Tracheides sectione transversa rectangulares vel polygonatae, tangentialiter 28,6 $\mu$ latae radialiter poris areolatis rotundis 15 $\mu$ (10,5—19,1) altis unica serie haud contigua dispositis munitae. Cellulæ parenchymatosae singulae rarissimae vel nullae, ductus resiniferi nulli. Radii medullares uni- vel biseriales, nullum ductum resiniferum includentes, 0,1 mm (0,023—0,28 mm) lati plerumque e cellulis 5 (1—13) superpositis formati, 59 (51—64) in millimetro quadrato sectionis tangentialis siti. Radiorum cellularum parietes radiales poris rotundis vel ellipticis pro latitudine tracheidum singulis vel geminatis simplici vel duplici serie superpositis instructi.

Medullae corona obsoleta. Medulla statu fossili valde compressa, e cellulis sphaeroideis vel polygonatis interdum pachytichis porosis composita.

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

---

Mit obigem, bisher unveröffentlichtem Namen ist von A. G. Nathorst in der Sammlung der Geologischen Untersuchung von Schweden ein Abdruck im Holma-Sandstein belegt worden, welchen O. Holst im Jahre 1887 bei Norje im Kirchspiel Ysane aufgefunden hatte.[1] Das Stück ist nachträglich zerbrochen und besteht aus einem kürzeren oberen und einem längeren unteren Theile, welche indessen fast unmittelbar aneinanderschliessen (Taf. IV, Fig. 2). Obwohl von organischer Substanz keine Spur vorhanden ist, zeigt der Hohldruck in dem sonst nicht gerade günstigen Material eine deutlich erhaltene Structur, was hauptsächlich auf eine dichtere und härtere Beschaffenheit des Sandsteins an dieser Stelle zurückzuführen ist. Die Oberfläche desselben besitzt kein frisches Aussehen, sondern wird von einer leichten Patina überzogen, welche sich in loco unter Einwirkung der Atmosphaerilien gebildet haben mag.

Der Abdruck gehört einem schlanken rundlichen Zweige an und ist c. 12 cm lang und am unteren Ende 1 cm dick; auf der linken Seite geht etwa in $\frac{1}{3}$ Höhe unter spitzem Winkel ein sehr dünner Seitenzweig ab, welcher sich nicht weit verfolgen lässt. Der Hauptzweig ist mit breit-dreieckigen, spitzen, gekielten, kleinen Blättern besetzt (Taf. IV, Fig. 3), welche dicht gedrängt in Spiralen stehen und mehr oder weniger angedrückt (»schuppenförmig») sind. Sie erreichen in der mittleren Partie des Hauptzweiges die grössten Dimensionen, während sie sich nach unten, besonders aber nach oben hin etwas verkleinern und in letzter Richtung gleichzeitig undeutlich werden. Das vorhandene Zweigstück verläuft nahezu gerade, nur in seinem unteren Theile leicht gebogen.

Ausser diesem besitzt die Geologische Untersuchung von Schweden noch ein zweites Stück, welches O. Holst in demselben Jahre sammelte (Taf. III, Fig. 4). Dieses zeigt die Hohlform eines Zweiges in seinem ganzen Umfange, jedoch nur auf eine Strecke von etwas mehr als 3 cm. Die Blattabdrücke kommen in ihrer Grösse den kleineren des ersten Stückes gleich, sind aber nicht so vollkommen erhalten, wie diese; daher ist auch der in der Mitte verlaufende Kiel nicht ausgeprägt. Dieses Exemplar beansprucht insofern

[1] Geologiska Föreningens Förhandlingar. N:o 117. Bd. X, H. 5. Stockholm 1888.

ein hervorragendes Interesse, weil sich in directer Fortsetzung des Hohldruckes ein *verkieseltes* Zweigstück anschliesst. Wenn man in den auf Taf. III, Fig. 4 dargestellten Hohldruck hineinsieht, bemerkt man im Grunde desselben den versteinerten Fortsatz (Fig. 5); auf der entgegengesetzten Seite des Sandsteins tritt derselbe zu Tage und ist hier in horizontaler Richtung angeschliffen (Taf. IV, Fig. 1). Ursprünglich war seine Länge nicht unbeträchtlich; nachdem aber zahlreiche Dünnschliffe abgenommen werden mussten, beträgt sie kaum mehr als 1 cm.

Das Holz ist durchweg tiefbraun, nur an den freien Enden farblos, wahrscheinlich in Folge des Einflusses der Atmosphaerilien, dementsprechend sind natürlich auch die hier entnommenen Dünnschliffe hyalin und zur mikroskopischen Untersuchung sehr wenig geeignet. Der Umriss ist, wie bereits oben erwähnt wurde, elliptisch, und die beiden Axen messen 19 bzw. 13 mm. Obwohl gewisse Störungen im Holzgewebe darauf hindeuten, dass der Zweig nachträglich gedrückt worden ist, kann man annehmen, dass er auch von vorneherein nicht rund gewesen ist. Der conservirte Rest besteht aus Rinde, Holz und Mark. Erstere ist schon mit blossem Auge überall an der dunkelbraunen Farbe und an der Schuppenbildung zu erkennen; selbst in denjenigen Partien, wo das Holz entfärbt ist, besitzt die Rinde einen dunkelen Ton. In der Aussenrinde sieht man dünnwandige Parenchymzellen von sphaeroidischer Gestalt und in der Innenrinde kann man die schräge und geschlängelte Spur der Rindenstrahlen verfolgen. Ferner treten abwechselnd hellere und dunkelere Schichten auf, die zur Borkebildung Anlass geben, und hier und da kann man deutliche Phelloidzellen wahrnehmen. Auf diese Weise empfängt man einen allgemeinen Ueberblick über die Rinde, wennschon uns deren genauer Bau verborgen bleibt.

Im Holzkörper bemerkt man gewisse concentrische Schichten, welche makroskopisch im Dünnschliff etwas bestimmter und zahlreicher erscheinen. Wenn man diesen aber bei stärkerer Vergrösserung betrachtet, gelingt es nicht immer, an solchen Stellen ausgeprägte Jahresringe nachzuweisen. Bekanntlich kommt es auch bei anderen Hölzern vor, dass die Sommerzellen — wenn sie auch nicht durch dickere Wandungen auffallen — in ihrem optischen Verhalten von den anderen Tracheïden abweichen, und daher bei makroskopischer Beobachtung eine deutliche Schichtung im Holz hervorrufen. Immerhin kann man auch bei Sequoites Holsti einzelne Jahresringe erkennen (Taf. VIII, Fig. 2), welche eng sind und ziemlich regelmässig verlaufen. In denselben herrscht die mittlere Schicht, aus dickwandigen, mehr oder weniger polygonalen Zellen bestehend, vor, und die innere, welche aus dünnwandigen, rechteckigen Tracheïden zusammengesetzt ist, tritt völlig zurück. Dieses Verhalten entspricht dem allgemein herrschenden Bau enger Jahresringe im Astholz der Coniferen.

Die Tracheïden bilden ein festes Gewebe mit kleinen Intercellularen. Die Wandstärke ist in den meisten Fällen normal, nur hin und wieder hat sie unter dem Einfluss von Pilzen gelitten. Die Zellen sind im Mittel 28,6 $\mu$ breit und ihre radialen Wände werden mit behöften Tüpfeln von 10,5 bis 19,1 $\mu$, gewöhnlich 15,1 $\mu$ Höhe bekleidet. Diese stehen, unter geringen und ziemlich gleichmässigen Abständen von einander, in einer Längsreihe (Taf. VIII, Fig. 4); Doppelreihen habe ich nirgend gesehen. Ueberhaupt erscheinen die Tüpfel nicht gerade häufig: sei es, dass sie im Holz selbst spärlich vorhanden waren oder sei es, dass ihr Bild durch Zersetzungserscheinungen verändert und

local geschwunden ist. Tangentialtüpfel fehlen. Ebensowenig konnte ich eine Spiralstreifung der Zellwand wahrnehmen, womit aber nicht gesagt sein soll, dass beide Erscheinungen auch dem frischen Holz gefehlt haben.

Im Holzkörper vieler Coniferen erscheint neben den Längstracheïden noch Holzparenchym, entweder in einzelnen Zellreihen oder in Bündeln, welche dann gewöhnlich einen schizogenen Harzgang einschliessen. Letzteren habe ich mit Sicherheit nicht wahrgenommen, und ob Parenchym überhaupt vorkommt, scheint mir zweifelhaft zu sein. Bei aufmerksamer Durchsicht der horizontalen Dünnschliffe bemerkt man freilich stellenweise sehr dünnwandige Zellen von demselben Querschnitt, wie die benachbarten dickwandigen Tracheïden, und unter anderen Umständen würde man jene ohne Weiteres für Parenchym ansprechen dürfen. Da ich aber auf keinem der Längsschliffe, trotz eifrigen Suchens, deutliche Parenchymzellen wiederfinden konnte, halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass jene dünnwandigen Zellen des Querschnitts pathologisch veränderte Tracheïden sind. Angesichts des kranken Zustandes des Holzes, lässt sich meines Erachtens die Frage — ob es einst Parenchym besessen hat — nicht sicher zur Entscheidung bringen.

Die Markstrahlen sind ein- bis zweischichtig (Taf. VIII, Fig. 7), d. h. sie bestehen in der Tangentialansicht aus einer (b) oder zwei (b′) nebeneinander liegenden Zellschichten, und schliessen nie einen Harzgang ein. Die Anzahl der Stockwerke wechselt von 1 bis 13 und beträgt durchschnittlich 4 bis 5; demgemäss sind die Strahlen 0,023 bis 0,281, durchschnittlich 0,09 bis 0,12 mm hoch. Es ist nicht zu erkennen, ob sie lediglich aus Parenchymzellen oder auch aus Quertracheïden zusammengesetzt sind. Die Tüpfelung ist selten sichtbar. Es kommen entweder ein grosser rundlicher oder zwei längliche Tüpfel nebeneinander, oder drei auch vier in zwei Reihen übereinander, auf die radiale Breite einer Tracheide. Diese Mannigfaltigkeit der Tüpfel ist auf Taf. VIII, Fig. 6 veranschaulicht, jedoch halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass die Form und Grösse derselben durch nachträglichen Substanzverlust, der in Folge parasitärer Einwirkung eingetreten ist, wesentlich verändert wurde. Die Strahlenzellen sind 19 bis 30,4, gewöhnlich 24 $\mu$ hoch. Was die Dichtigkeit der Markstrahlen anlangt, so liegen 51 bis 64, durchschnittlich 59 in 1 qmm der Tangentialfläche.

Das *Mark* erscheint zufolge der Quetschung, welche das ganze Zweigstück erfahren hat, schmallinsenförmig; ob es ursprünglich rundlich oder strahlig gewesen ist, lässt sich nicht feststellen. An der Peripherie des Markcylinders sieht man bisweilen noch einzelne, der Markkrone angehörige Zellen, in denen Andeutungen zu ring- und spiralförmigen Verdickungen vorhanden sind. Das Mark selbst besteht aus einem lockeren Gewebe kugeliger oder in der Längsrichtung des Organs gestreckter Zellen, welche oft fest aneinander schliessen und sich polyëdrisch abplatten. Einzelne sind verdickt und getüpfelt, jedoch lässt sich eine gesetzmässige Vertheilung dieser Zellen nicht nachweisen.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass vornehmlich im Tangentialschliff die spiralig angeordneten Blattspuren im Holz scharf hervortreten.

Die mikroskopische Betrachtung des Astholzes lehrt, dass es *nicht gesund* war, als es dem Verkieselungsprocess ausgesetzt wurde. Von Pilzhyphen sieht man gegenwärtig allerdings nur sehr geringe Ueberreste, jedoch weisen gewisse Zersetzungserscheinungen auf deren einstige Existenz hin. Zunächst bemerkt man im Querschnitt zahlreiche, rundliche oder elliptische helle Flecken, welche um so mehr in die Augen fallen, als das Holz im Uebrigen meist eine dunkele Farbe besitzt (Taf. VIII, Fig. 2). Bisweilen empfängt man den Eindruck, als ob sie in gewissen Abständen nahezu regelmässig angeordnet seien. Auf diese Weise kommt unter schwächerer Vergrösserung ein ähnliches Bild zustande, wie es sonst etwa durch schizogene Intercellularen, z. B. im recenten Kiefernholz, hervorgerufen wird, und es bedurfte einer wiederholten eingehenden Prüfung, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass hier de facto keine veränderten Harzgänge vorliegen. An einigen wenigen Stellen kann man bei stärkerer Vergrösserung beobachten, dass die Tracheïden und Markstrahlen, unter wesentlicher Verringerung ihrer Wandstärke, theilweise auch noch in jenen hellen Flecken selbst vorhanden sind. Vermuthlich in Folge localen Einwirkens von Pilzen, ist die Membran gewisser Zellgruppen einem allmählichen Auflösungsprocess von innen nach aussen unterworfen gewesen, und im weiteren Verfolg blieb die äusserste Wandschicht allein übrig. Dieses Stadium ist auf Taf. VIII, Fig. 3 dargestellt, wo sich noch mehrere Radialreihen Tracheïden und auch ein Markstrahl durch die helle Region hindurch fortsetzen. Im späteren Stadium, das in den fleckigen Stellen dieses Holzes vorwiegend vertreten ist, hat sich auch jene Primärwand der Zellen mehr oder weniger aufgelöst. Wenn wir diese Vorgänge mit der Zersetzung recenter Hölzer vergleichen, finden wir zunächst, dass derartige Flecken bei verschiedenen Krankheiten des Holzes der Nadelholzbäume nicht selten vorkommen. Unter dem Mikroskop betrachtet, ergiebt sich aber insofern eine Verschiedenheit, als im fossilen Holz gewöhnlich die äusserste Wandschicht zuletzt aufgelöst wird, während dort das Umgekehrte stattfindet. Indessen kommt es in einzelnen Fällen, z. B. in gewissen Regionen der von Trametes radiciperda R. Hartig und Polyporus borealis Fr. zersetzten Nadelhölzern der Jetztzeit vor, dass die primäre länger als die übrigen Wandschichten Widerstand leistet. Eine Bestimmung des Pilzes, welcher jene Zersetzung im Holze des Sequoites Holsti hervorgerufen hat, ist hiernach nicht möglich.

Ausserdem treten andere Erscheinungen in demselben Holze auf. An manchen Stellen ist die Innenwand der Zellen mit einer, nach verschiedenen Richtungen beim Trockenen rissig gewordenen, bräunlich-gelben Substanz oder auch mit einem feingekörnelten Niederschlag bedeckt. Ferner treten zahlreiche feine, schräge aufsteigende Spalten in der Membran — ausser in der primären Wand — auf, während letztere theilweise oder gänzlich aufgelöst wird; daher liegen dann die Tracheïden isolirt nebeneinander, wie es auf Taf. VIII in den Figuren 4 und 5 abgebildet ist. Gleichzeitig geht bisweilen der Hof der Tüpfel verloren, und ich glaube wohl, dass diese Erscheinung mit der Auflösung der äussersten, zarten Wandschicht und mit der Verringerung der secundären Membran in Zusammenhang steht. Man kann in derselben Tracheïde (Taf. VIII, Fig. 4) das allmähliche Schwinden des Hofes beobachten, bis endlich nur die Tüpfelöffnungen (k) übrig bleiben; durch die regelmässige Anordnung sind sie von Pilzlöchern wohl zu unterscheiden.

Die soeben beschriebene Zersetzung erinnert an diejenigen Erscheinungen, welche Rob. Hartig bei der Wundfäule lebender Nadelhölzer wahrgenommen hat. Ausser den

durch bestimmte parasitische Pilze erzeugten Krankheitsprocessen, giebt es nämlich eine Reihe einander ähnlicher Vorgänge, bei welchen schon *vor* dem Eindringen der Pilze ein Absterben des Holztheiles in Folge äusserer Verwundungen oder schädlicher Einflüsse des Bodens und Klimas stattgefunden hat. In diesem Falle treten die Pilze also secundär auf und besitzen auch keinen parasitischen, sondern nur einen saprophytischen Charakter; nichtsdestoweniger spielen sie eine hervorragende Rolle und beschleunigen in der Folge wesentlich den ganzen Zersetzungsprocess. Wenn atmosphärisches Wasser in die Wunde gelangt, werden die Zersetzungsproducte im Innern der Markstrahlen und Tracheïden gelöst und in gesunde Partien des Holzes fortgeführt. Daher erscheint dann stellenweise eine braune oder auch schwarzbraune Färbung im Holz. Nach dem Austrockenen finden sich jene Erzeugnisse als brüchige Ausfüllungsmasse im Lumen der Zellen wieder, wo sie oft auf weite Strecken die Wand bedecken. Der genannte Forscher liefert von wundfaulem Fichtenholz der Gegenwart ein Bild[1], welches in hohem Maasse der hier in Rede stehenden Zersetzung ähnlich sieht. In HARTIG's Figur links sind die Wände zweier Tracheïden mit jener, durch Austrocknen unregelmässig gerissenen Masse bzw. mit einem körnigen Niederschlag belegt, während die beiden Zellen rechts, nach Auflösung der äussersten Wandschicht, isolirt sind; überdies zeigt die letzte dieser Zellen eine schräge aufsteigende Spaltung der secundären Membran. Es wurde bereits oben erwähnt, dass unser fossiles Astholz in seinem Innern tiefbraun gefärbt ist, und es scheint mir wohl möglich zu sein, dass dieser Ton noch dem ursprünglichen Aussehen des Stückes vor seiner Versteinerung entspricht. Alle diese Erscheinungen deuten darauf hin, dass der vorliegende Ast *wundfaul* gewesen ist.

Ferner macht sich an manchen Stellen des Holzes ein allgemeines Schwinden der Substanz bemerkbar, das als Gesammteffect der Zersetzungsvorgänge aufzufassen ist. Sehr deutlich tritt dieses beispielsweise an den Tüpfeln der Strahlenzellen hervor, die sich bisweilen in dem Grade erweitern, dass ihre Ränder zusammenfliessen (Taf. VIII, Fig. 6). Ich habe schon einmal eine ähnliche Erscheinung in fossilen Hölzern, und zwar bei Pinus succinifera m.[2] beobachtet und werde auch in dieser Arbeit Gelegenheit haben, bei einem anderen verkieselten Holz nochmals darauf zurückzukommen.

Endlich ist zu erwähnen, dass das Gefüge des Holzes durch einen Druck von aussen nachträglich verändert ist. Im horizontalen Dünnschliff sind nämlich die Markstrahlen seitlich abgelenkt und der Querschnitt der Zellen ist mehr oder weniger verschoben; ferner ist der Markkörper comprimirt, wogegen gröbere Störungen nicht zu bemerken sind. Die Versteinerung erfolgte in ähnlicher Weise, wie bei Pinus Nathorsti; auffallend ist das stellenweise häufige Vorkommen Magnetit-ähnlicher Krystalle (Taf. VIII, Fig. 7).

Während der Untersuchung des Sandsteins in Ryedal fand ich auch mehrere Abdrücke jüngerer Zweige, welche leider so wenig consistent waren, dass sie oft schon an Ort und Stelle bei der leisesten Berührung mit dem Hammer in Sand zerfielen. Andere Stücke, welche ich dort noch unversehrt erhalten hatte, zerbrachen später oder wurden auf dem Transport zerrieben; immerhin gelang es ein paar Exemplare heim zu bringen,

[1] ROB. HARTIG, a. a. O. Taf. XI, Fig. 7.
[2] H. CONWENTZ, Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Taf. X, Fig. 4.

und das deutlichste derselben ist auf Taf. IV, Fig. 4 abgebildet. Die Zweige sind rundlich, bis 5 mm dick, und tragen in spiraliger Anordnung lange nadelförmige Blätter von rhombischem Querschnitt. Wennschon diese Zweige nicht in organischem Zusammenhang mit einem der beiden Hauptexemplare des Sequoites Holsti, vielmehr örtlich davon getrennt vorgekommen sind, trage ich kein Bedenken sie hierher zu stellen, weil durch andere Stücke der allmähliche Uebergang zu jenen vermittelt wird.

Von Zapfen oder Zapfen-ähnlichen Resten, die zu Sequoites gerechnet werden könnten, ist im Holma-Sandstein bisher nichts aufgefunden.

---

Was nun die *Bestimmung* dieser und der vorher erwähnten Blattabdrücke anlangt, so ist vorweg zu bemerken, dass sie weder für eine gewisse Gattung noch für eine gewisse Familie charakteristisch sind; denn ähnliche Formen finden sich sowohl bei den Taxodiaceen und Cupressaceen, als auch bei den Araucariaceen, und können daher in fossilem Zustande eigentlich nur dann sicher bestimmt werden, falls Zapfen in ihrer Verbindung vorkommen. Wenn man in der Literatur Umschau hält, findet man bisweilen einen sterilen Zweig als Araucarites beschrieben, der später, nachdem die Früchte bekannt geworden, zu den Taxodiaceen gestellt werden musste. So veröffentlichte beispielsweise H. B. Geinitz[1] aus dem unteren Quadersandstein von Bennewitz, sowie von anderen Localitäten einige beblätterte Zweige als Araucarites Reichenbachi, und A. Reuss[2] führte aus dem Plänersandstein und aus dem Plänerkalk Böhmens ähnliche Abdrücke unter der Bezeichnung Cryptomeria primaeva Corda auf. Als aber später Osw. Heer[3] Früchte auffand, wurde die Zugehörigkeit jener Reste zur Gattung Sequoia festgestellt, und nach seinem Vorgang hat dann auch Geinitz[4] dieselben als Sequoia Reichenbachi (Gein. spec.) Heer aufgenommen.

Als zuerst Nathorst in Stockholm der gedachte Zweig (Taf. IV, Fig. 2) vorgelegt wurde, war er geneigt ihn für einen Araucarites zu erklären, und ich wüsste auf Grund der vorhandenen Blattabdrücke nichts hiergegen einzuwenden. Später bezeichnete er in Briefen und auf der Etikette denselben als Sequoites, und ich werde mich bemühen, an der Hand der Holzstructur den Nachweis zu führen, dass im Allgemeinen dieser Namen die grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat. Da hiervon Zapfen leider nicht bekannt geworden sind, bietet nämlich das Holz die einzige Möglichkeit zu einer näheren Bestimmung, indessen begegnet die Untersuchung wegen mangelhafter Conservirung desselben besonderen Schwierigkeiten.

In erster Linie gilt als charakteristisch für recente Araucarien die Anordnung der Hoftüpfel auf der radialen Wand der Tracheïden. In vielen Fällen stehen sie in mehreren Längsreihen spiralig dicht gedrängt bei einander und platten sich polygonal ab; in an-

---

[1] H. B. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Leipzig 1842. S. 97. Taf. XXIV, Fig. 5. — S. 98. Taf. XXIV, Fig. 4.

[2] A. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. II. Abth. Stuttgart 1846. S. 89, Taf. XLVIII, Fig. 1—11.

[3] O. Heer, Die Kreideflora der arctischen Zone. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XII, N:o 6. Stockholm 1874, p. 126, tab. XXXVI, fig. 1—8. — Tab. XXXVII, fig. 1, 2.

[4] H. B. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. I. Th. Kassel 1871—75. S. 306.

deren Fällen kommen sie einreihig vor und platten sich gleichfalls an den gemeinsamen Berührungsstellen ab. Zum Vergleich habe ich jetztweltliche Araucarien untersucht und gefunden, dass im Holz der jungen Zweige bisweilen eine Abweichung von jener Ausbildung, die wir als normale anzusehen pflegen, statthat. Beispielsweise bei Araucaria brasiliana Lamb. und A. imbricata Pav., wo gewöhnlich die Hoftüpfel unter gegenseitiger Abplattung in einer continuirlichen Reihe stehen, kommt es hin und wieder vor, dass sie sich von einander entfernen und in diesem Falle natürlich kreisrund ausgebildet sind. Wenn eine solche Stelle unter dem Mikroskop eingestellt ist, glaubt man nicht ein Araucarienholz vor sich zu haben, sobald man aber andere Regionen desselben Schnittes betrachtet, findet man stets die typische Erscheinungsweise vorherrschend. Unser fossiles Holz ist allerdings ungünstig erhalten, immerhin treten die Tüpfel an sehr vielen Stellen der Radialschliffe deutlich hervor, und nirgend habe ich eine gegenseitige Berührung oder gar Abplattung wahrnehmen können. Aus diesem Grunde meine ich, dass dasselbe nicht zu Araucaria gestellt werden darf.

Was anderseits die recente Gattung Sequoia betrifft, so besitzt deren Holz einen Cupressaceen-ähnlichen Bau und soll daher durch harzführendes Holzparenchym ausgezeichnet sein. Ich untersuchte nun wiederum vergleichsweise jüngere Zweige von Sequoia gigantea Torr. aus dem Königlichen Botanischen Garten in Berlin, um nachzusehen, ob Holzparenchym hier auch schon so reichlich wie im älteren Holz vorhanden sei. Aber in einem vollständigen Radialschnitt durch ein 5 mm starkes Exemplar konnte ich überhaupt keins wahrnehmen, wogegen es in älteren Zweigen desselben Baumes zahlreich vorhanden ist. Hieraus darf man folgern, dass dieses Parenchym erst in späteren Jahren gebildet wird, und dass es bisweilen jungen Zweigen gänzlich fehlt. Neuerdings hat Th. Lange [1] aus der Aachener Kreide neben Zapfen [2] und Blättern, auch verkieselte Holzreste von Sequoia Reichenbachi bekannt gemacht, welchen das Holzparenchym fehlt, soweit man sich aus Text und Abbildungen vernehmen kann. Auf meine Bitte übersandte Herr Lange mir seine Dünnschliffe, in denen ich ebensowenig Holzparenchym auffinden konnte.

Hiernach besitzt das vorliegende Holz entschieden eine grössere Ähnlichkeit mit *Sequoia*, als mit Araucaria, und deshalb halte ich die von Nathorst vorgeschlagene Bezeichnung Sequoites für durchaus zulässig und zweckmässig. Wenn es ohne Blattabdrücke vorgekommen wäre, müsste man es in die Gruppe der Cedroxyla bringen, zu welcher auch die vorher beschriebene Baumart (C. Ryedalense) gehört, und es drängt sich uns die Frage auf, ob etwa beide mit einander identificirt werden können. Dieses ist aber gewiss nicht der Fall, weil sie sehr verschiedene Markstrahlen besitzen; überdies würde die unter 2 geschilderte Species, falls sie eine Sequoia wäre, in den vorhandenen Holzstücken vorgerückten Alters zweifellos Holzparenchym enthalten.

---

[1] Th. Lange. Beiträge zur Kenntniss des Flora des Aachener Sandes. Zeitschrift der Deutschen geologische Gesellschaft. Jahrgang 1890. S. 658 ff. Taf. XXXII.

[2] Vom Zapfen lag ihm allerdings nur ein *isolirtes* Bruchstück vor, jedoch sind schon früher deutliche Sequoia-Zapfen in Verbindung mit beblätterten, theilweise verkieselten, Zweigen in demselben Gestein von Debey (Ueber eine neue Gattung urweltlicher Coniferen aus dem Eisensand der Aachener Kreide. Verhandl. d. naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande. V. Jahrg. Bonn 1848. S. 126 ff.) aufgefunden und von ihm als Cupressacee unter dem Namen Cycadopsis beschrieben worden.

Die Gattung Sequoia kommt gegenwärtig nur in zwei Arten in Californien vor, besass aber in früheren Erdepochen eine reichere Gliederung und weitere Verbreitung. O. Heer hat sichere Reste in der unteren Kreide Grönlands nachgewiesen, und A. G. Nathorst nimmt an, dass ihr erstes Erscheinen bereits in die Juraformation Englands zu verlegen sei. Eine sehr grosse Ausdehnung besitzt beispielsweise die der lebenden S. sempervirens Endl. nahestehende S. Langsdorfi Heer, welche von der obersten Kreide bis in das Obermiocen durch ganz Europa, in Spitzbergen, Sibirien, Sachalin, Grönland, am Mackenziefluss, in Nordamerika, Sitka und Vancouver vorkommt. Auch Sequoia Reichenbachi Heer, welche sich eng an die lebende S. gigantea Torrey anschliesst, ist in der jüngeren Kreide Frankreichs, Deutschlands, Grönlands und Nebraskas weit verbreitet. Mit Sequoia nahe verwandt ist die gleichfalls der jüngeren Kreide angehörige Gattung Geinitzia, welche von manchen Forschern auch mit jener vereinigt wird; sie findet sich an zerstreuten Fundorten vom Nordrande der Alpen bis in die arctische Region.

In Schweden war die Existenz von Sequoien bisher nicht nachgewiesen, jedoch finden sich bisweilen in dem in Schonen anstehenden Köpinge-Sandstein solche Reste vor, die hierher gehören können. Im Geologischen Museum der Universität Lund sah ich mehrere Stücke mit Abdrücken von Zweigen, welche theils schmale lange sichelförmige, theils eiförmig-länglich zugespitzte, auf dem Rücken gewölbte und mit der Spitze nach innen gekrümmte Blätter in spiraliger Anordnung tragen. Da diese Reste sehr spärlich und ohne Früchte aufgefunden sind, ist an eine Bestimmung nicht zu denken, jedoch wollte ich nicht unterlassen, dieses vielleicht verwandten Vorkommens hier Erwähnung zu thun. Daneben sind die beschriebenen Reste des Sequoites Holsti die ersten dieser Gattung in Schweden.

---

4.

## Unbestimmbare Pflanzenreste.

Ausser den obigen Nadelhölzern fand ich nur sehr wenige andere vegetabilische Einschlüsse, die hier kurz erwähnt werden mögen, wennschon eine Bestimmung derselben nicht ausführbar ist. Zunächst sind zwei Stücke, die vielleicht zu einer der genannten Holzarten gehören, hervorzuheben. Der auf Taf. V, Fig. 1 in natürlicher Grösse dargestellte Abdruck mit feiner paralleler Längsstreifung könnte wohl beim ersten Anblick für den eines festen langen Blattes einer Monocotyle gehalten werden, indessen habe ich mich nach wiederholter Prüfung davon überzeugt, dass er von tangentialen Spaltungsflächen eines *Holzes* herrührt. Einmal findet sich der Abdruck nicht nur in einer, sondern in verschiedenen Ebenen übereinander, in welchen sich aber die Structur gleich bleibt; ferner lösen sich die im oberen Theile des Bildes sichtbaren, feinen Streifen bei einer gewissen Beleuchtung in einzelne schmale langgezogene Höckerchen auf, welche der Endansicht mehrschichtiger Markstrahlen nicht unähnlich sehen, und schliesslich sind in derselben Region zwei kreisrunde, von Sand wieder ausgefüllte Perforirungen (a) bemerkbar, welche zumeist

an die bei Pinus Nathorsti und Cedroxylon Ryedalense vorkommenden Bohrlöcher erinnern. Aus diesen Gründen ist es mir nicht zweifelhaft, dass der Abdruck eines Holzes vorliegt, und zwar wird man wegen der Form der Markstrahlen zuerst an das Holz der Nathorstkiefer denken müssen. Ich brauche nicht hervorzuheben, dass eine wirkliche Bestimmung unmöglich ist, weil der Erhaltungszustand eine mikroskopische Untersuchung nutzlos macht, bemerke aber vergleichsweise, dass garnicht selten ähnliche tangentiale Abdrücke von Pinus succinifera m. im Succinit beobachtet werden können.

An dem zweiten Stück erhebt sich von einer glatten, ziemlich ebenen Fläche ein schmaler langgezogener c. 2,5 cm langer, sanft gewölbter Rücken, welche beide dunkelbraun gefärbt sind. Dieses Stück, welches beim Zertrümmern eines grösseren Blockes in Ryedal zum Vorschein kam, ist in den Figuren 6 bis 8 auf Taf. IV. von einem Ende, von der Seite und von oben abgebildet. Was seine Deutung anlangt, so möchte ich es für die Ausfüllung einer *Astnarbe* ansprechen, denn ich habe durch Abformung in Thon ein Negativ erhalten, welches sich wohl mit einem theilweise vernarbten Astbruch am Stamm der Nadelhölzer oder auch anderer Bäume vergleichen lässt. In diesem Falle würde die schmale Form der, zufolge des Dickenwachsthums des Baumes, vornehmlich seitlich stattfindenden Ueberwallung der Wundstelle entsprechen.

Ferner ist unter den in Ryedal von mir geschlagenen Stücken der innere Abdruck einer Baumrinde von brauner Farbe vorhanden (Taf. IV, Fig. 5). Wenn man annimmt, dass ursprünglich der ganze Stamm oder Ast eingebettet war, und dass sein Holz früher als die Rinde zerstört wurde, kann man das gedachte Stück auch als Steinkern des Holzes bezeichnen. Es ist 10,7 cm lang und mehr als 2 cm breit; die ganze Oberfläche wird von Längsrissen durchzogen, welche meist schmallinsenförmig erscheinen. Aus der schwachen Wölbung folgt, dass ungefähr der dritte bis vierte Theil der Peripherie vorliegt; in etwa $^1/_4$ Höhe befindet sich rechts eine Astnarbe. Aus diesem Einzelvorkommen kann man schliessen, dass die Äste nicht etwa quirlig am Stamm entsprungen sind, da sonst wenigstens andeutungsweise noch eine zweite auf gleicher Höhe vorhanden sein müsste. Deshalb meine ich, dass kein Nadel- sondern ein *Laubholz* vorliegt, zumal auch die rissige Beschaffenheit der Oberfläche darauf hindeutet; letztere habe ich bei Nadelhölzern nicht wahrgenommen, hingegen tritt sie allgemein bei Eichen, Buchen und anderen Laubhölzern mit breiten Markstrahlen auf.

Endlich finden sich andere pflanzliche Reste, die aber noch weniger Structur bewahrt haben als die vorigen, sodass sich über ihre Natur kaum eine Vermuthung aussprechen lässt. Beim Zerschlagen des Gesteins an Ort und Stelle kamen oft dunkelbraune bis grauschwarze Ringe von 1,1 bis 2 cm Durchmesser zum Vorschein (Taf. V, Fig. 2), und bei weiterem Präpariren stellte sich heraus, dass sie einem Hohlcylinder entsprechen, den ich bis auf 12 cm Länge verfolgen konnte. Derselbe ist unten und oben offen und verjüngt sich bisweilen nach einem Ende hin, indessen sei hier bemerkt, dass der scharfen Zuspitzung in Fig. 3 auf Taf. V ein etwas schiefer Schnitt zu Grunde liegt. Das Innere ist mit der nämlichen Gesteinsmasse ausgefüllt, welche den Cylinder auch von aussen umgiebt. Dieser besteht in vielen Fällen nur aus einer bituminös gefärbten Zone im Gestein, in anderen lassen sich auch noch winzige organische Reste unter der Lupe erkennen. Diese sind theils sehr zarte Abdrücke kurzer schmaler Pflanzentheilchen, theils diese selbst in ver-

kohltem oder verkieseltem Zustande; sie erinnern bisweilen an das oben entworfene Bild der Nadel von Pinus Nathorsti (Taf. III, Fig. 2, 3). Angesichts der mangelhaften Erhaltung ist weder eine mikroskopische noch eine makroskopische Bestimmung des ganzen Organs ausführbar; falls man aber zu Vermuthungen seine Zuflucht nehmen will, wird man füglich an die übrigen Funde derselben Lagerstätte anknüpfen. Daher liegt es nahe an Coniferenzweige zu denken,[1] welche gleichzeitig zur Ablagerung gelangt sind. Es ist wohl möglich, dass das in hohem Grade angegriffene Holz in situ allmählich ganz zerstört und der hierdurch entstandene Hohlraum mit Sand wieder ausgefüllt wurde, während die Rinde länger widerstandsfähig blieb. Endlich schwand auch diese und liess nur die organische Färbung oder auch einzelne substantielle Ueberreste im Gestein zurück. Mit dieser Auffassung würde es wohl im Einklang stehen, dass sich kleine Theile von Kiefernadeln in jener Zone erhalten haben.

## Uebersicht der Holma-Flora.

Wenn man die bisher aufgefundenen Einschlüsse des Holma-Sandsteins überblickt, ergiebt sich hieraus eine sehr lückenhafte Kenntniss seiner Flora. Dieses mag hauptsächlich darin seinen Grund haben, dass überhaupt nur wenige Pflanzen und Pflanzentheile an den bekannt gewordenen Stellen zur Ablagerung gelangten und ferner darin, dass das umgebende Material zur Conservirung der Fossilien wenig geeignet war. Nach den vorhandenen Resten zu urtheilen, haben die Laubhölzer damals eine ganz untergeordnete Rolle gespielt, denn nur der einzige Abdruck einer Baumrinde deutet auf ihre Existenz hin. Von Abietaceen kam am häufigsten eine Kiefer, Pinus Nathorsti, vor, und dazu gesellten sich Sequoites Holsti und vielleicht eine Tanne (Cedroxylon Ryedalense). Aus den von Nathorst hierher gerechneten Geschieben sind dann noch ein Arthrotaxis-ähnlicher, möglicher Weise zu Sequoia gehöriger Zweig, sowie Weichselia erratica und andere, unbestimmte Formen zu erwähnen. Endlich spricht derselbe Forscher die Vermuthung aus, dass das später hier zu schildernde Geschiebeholz, Palmacites Filigranum, wegen der seiner Oberfläche anhaftenden Quarzkörner, dem Holma-Sandstein angehören könne.

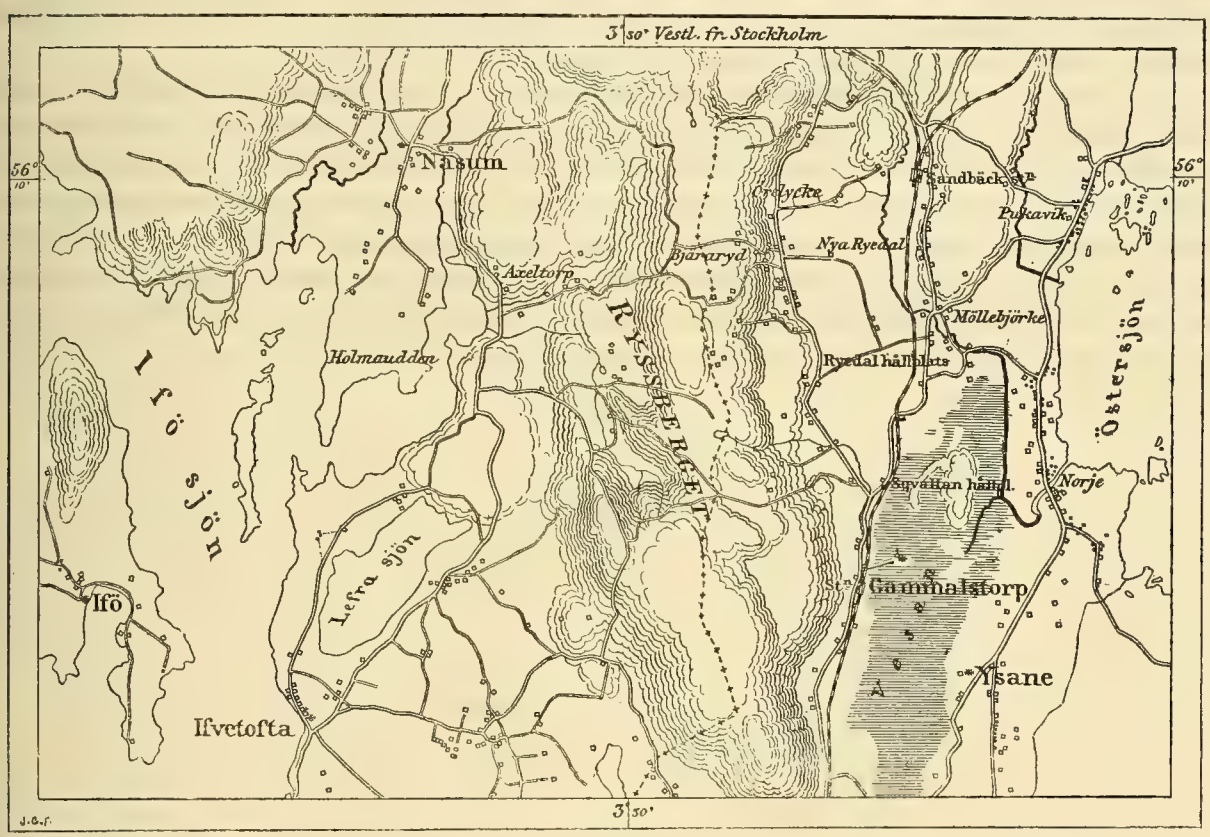
Der hauptsächlichste Waldbaum damaliger Zeit war zweifellos die *Nathorstkiefer*, welche nicht allein in zahlreichen Stamm- bzw. Asthölzern, sondern auch in einigen Blattabdrücken und in einem Zapfen vorliegt. Sie beansprucht insofern ein hervorragendes Interesse, als sich nun der Typus der zweinadeligen Kiefern in Schweden bis in die jüngere Kreidezeit zurück verfolgen lässt. Nach Pinus Nathorsti erschienen später die zweinadeligen Bernsteinbäume, P. silvatica, P. baltica und P. banksianoides, von welchen besonders die beiden ersteren mit

[1] In manchen Fällen, z. B. auf Taf. V, Fig. 3, wird man auch an Zapfen bzw. deren Spindeln erinnert, indessen sprechen die Länge vieler Cylinder und vornehmlich jeglicher Mangel an Schuppenresten gegen eine solche Deutung.

jener verglichen werden können, und schon zur älteren postglacialen Zeit trat P. silvestris auf, welche noch in der Gegenwart ausgedehnte herrliche Waldungen in Schweden bildet.

Die Nathorstkiefer, sowie die übrigen Coniferen jener Zeit, können nicht mit den Bäumen unserer wohlgepflegten Forsten verglichen werden, denn sie waren dem uneingeschränkten Einfluss der sie umgebenden Natur preisgegeben. Wie die Nadelhölzer überall, wo sie in gedrängtem Bestande aufwachsen, durch Selbstreinigung ihre Aeste verlieren, falls diese nicht mehr genügend ernährt werden, geschah es auch damals. An diesen Bruchstellen nun trat entweder, ohne Anlass durch Pilze, Wundfäule auf, welche ein Absterben des Holztheiles herbeiführte, oder es flogen Sporen parasitischer Pilze an, deren

Fig. 1.




Kartenskizze der Gegend östlich und westlich der Ryssberge. Maasstab 1 : 125000.

Mycel sich bald im Innern des lebenden Baumes verbreitete. Sie riefen hier Zersetzungserscheinungen hervor, welche denjenigen unserer heutigen Waldbäume ähnlich sehen, und bewirkten im Engeren und Weiteren ein Absterben des Holzes sowie auch des ganzen Individuums. Am todten Holz kamen wiederum andere Pilze — Saprophyten — hinzu, welche das Zerstörungswerk fortsetzten und vollendeten. Die Gesammtwirkung war ein geringerer oder erheblicherer Substanzverlust, welcher sich in einer eigenthümlichen Zer-

setzung und Auflösung einzelner Schichten der Zellmembran sowie in einer Erweiterung und im Schwinden der Tüpfel oder auch in anderer Weise äusserte. Der ganze Zellenverband wurde stellenweise gelockert, sodass die Tracheïden hier isolirt neben einander liegen. Die Saprophyten durchzogen das Holz nach allen Richtungen und bildeten in demselben zuweilen gewebeartig mit einander verflochtene Lamellen.

Ferner waren die Hölzer auch mancherlei anderen Agentien unterworfen. Durch Baumfall gequetscht, wurden die Markstrahlen schräge abgelenkt oder wurmförmig gekrümmt, und überdies erfuhr der Querschnitt der Tracheïden eine Compression oder Verschiebung. Unter dem wechselnden Einfluss der Atmosphärilien quollen die Hölzer zeitweise auf, während sie zu anderen Zeiten wiederum dem Zusammentrocknen ausgesetzt waren; infolge dessen schrumpften bald die ganze Zellwand, bald einzelne Schichten derselben, nach vorheriger Lockerung, zusammen. Es entstanden auch wohl grössere Risse im Holz, welche zu einer immer weiter um sich greifenden Zerstörung Anlass boten.

In diesem Zustande geriethen die Stämme und Äste ins Meer und, falls sie nicht schon vorher ihrer Rinde entblösst waren, ging dieselbe grösstentheils jetzt verloren. Verschiedene Bohrmuscheln setzten sich an das Holz und drangen oft so zahlreich in die oberflächlichen Schichten ein, dass nur dünne Lamellen der Holzsubstanz coulissenartig stehen blieben. Später wurden diese Hölzer durch elementare Gewalt längs und quer gebrochen und in den Sand eingebettet; beide Vorgänge müssen ziemlich gleichzeitig erfolgt sein, da alle Spaltungsstücke ihre scharfkantige Form bewahrt haben und bisweilen noch in natürlicher Orientirung im Sandstein beisammen liegen.

# B.

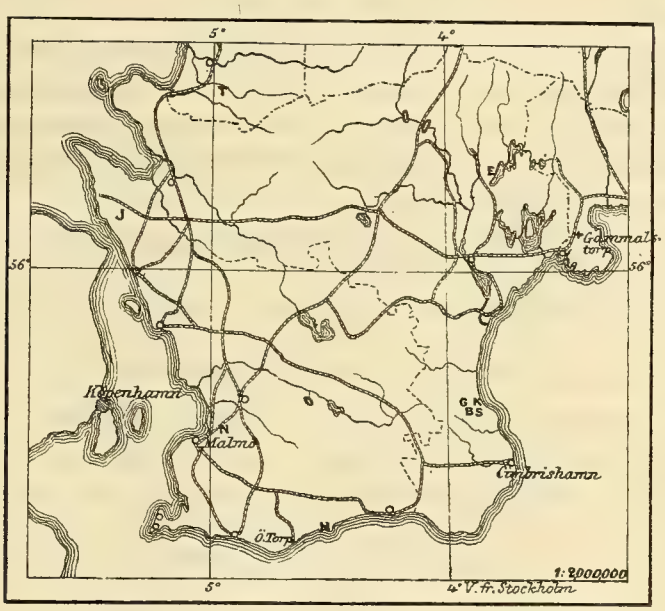
# DIE GESCHIEBEHÖLZER SCHWEDENS.

---

## Allgemeines.

Im Diluvium Schonens und der angrenzenden Theile Blekinges und Hallands kommen Geschiebehölzer unter ähnlichen Verhältnissen wie in Norddeutschland vor. Sie liegen entweder noch im Geschiebelehm bzw. Sand oder gelangten durch Erosion als Gerölle an den Strand. Ihr Hauptverbreitungsgebiet ist das südöstliche Schonen, vornehmlich die Küstengegend von Kivik bis Trelleborg, jedoch gehen sie im Westen bis Tormarp und im Osten sogar bis Hamra auf Gotland. Ihre Anzahl ist sehr gering und kann mit der Menge dänischer und norddeutscher Geschiebehölzer garnicht in Vergleich gezogen werden. In den öffentlichen Sammlungen von Stockholm, Lund und Malmö fand ich nur wenige Exemplare, und wenn auch später — Dank den Bemühungen der Herren Holst, Lundgren und Nathorst — einige Stücke noch hinzukamen, erhöhte sich deren Gesammtzahl doch nur auf 16.

Fig. 2.




Uebersichtskärtchen der Verbreitung der Diluvialhölzer im südlichsten Schweden. E = Ebbarp; K = Kivik; G = Greflundamölla; B = Bästekille; S = Svinaberga; H = Hörte; N = Nordanå; J = Jonstorps Täppeshus; T = Tormarp.

Die schwedischen Geschiebehölzer sind bisher gänzlich unbearbeitet geblieben, obschon man einzelne Stücke seit länger als fünfzig Jahren kennt. Ich liefere nachfolgend von sämmtlichen Exemplaren eine ausführliche Beschreibung, mit besonderer Berücksichtigung der Beschädigungen, welche der grünende Baum und das todte Holz erlitten haben. Gleichzeitig werden die nothwendigsten Maasse angegeben, um in Zukunft den Vergleich mit neu aufzufindenden Geschiebehölzern zu erleichtern. Die Anordnung der Hölzer ist hier nach Lage der Fundorte von Osten nach Westen ringsum die Küste von Schonen getroffen.

1.

## Cupressinoxylon von Hamra.

Taf. VIII, Fig. 8.

Phytopalaeontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.

Herr Professor G. Lindström erhielt dieses Geschiebeholz im November 1888 von Hamra auf Gotland, welches Vorkommen insofern bemerkenswerth ist, als bisher auf der ganzen Insel kein anderes so junges Geschiebe bekannt geworden war. Das Stück ist keilförmig in der Richtung der Markstrahlen gespalten und umschliesst in seinem unteren Theile einen Seitenast. Die Länge des fossilen Holzes beträgt 11 cm, die radiale Ausdehnung etwa 3,5 und die grösste tangentiale 1,5 cm. Es ist im Innern schwärzlichbraun, an der Oberfläche zumeist hellbraun gefärbt und besitzt durchweg eine feste Beschaffenheit.

Die Jahresringe sind an den Endflächen des Holzes mit unbewaffnetem Auge sichtbar, und aus der mikroskopischen Betrachtung ergiebt sich, dass sie regelmässig verlaufen und fast ausnahmslos mehr als 1 mm breit sind.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n + 1$ | — | — |
| $n + 2$ | 99 | 2,265 |
| $n + 3$ | 67 | 1,512 |
| $n + 4$ | 42 | 0,937 |
| $n + 5$ | 58 | 1,311 |
| $n + 6$ | 72 | 1,563 |
| $n + 7$ | 56 | 1,288 |
| $n + 8$ | 76 | 1,726 |
| $n + 9$ | 58 | 1,357 |
| $n + 10$ | — | — |

Angesichts dieser Breite der Jahresringe ist es auffallend, dass die mittlere Schicht derselben so gut wie garnicht entwickelt ist. Es herrscht die aus vierseitigen, im Querschnitt quadratischen Zellen bestehende *innere* Schicht bei Weitem vor, und daneben besteht das Sommerholz aus stärker verdickten vierseitigen Tracheïden, deren radialer Durchmesser erheblich verkürzt ist. Nach dieser Zusammensetzung der Jahresringe zu urtheilen, liegt hier ein *Astholz* vor.

Die Tracheïden schliessen eng aneinander, hin und wieder kleine Intercellularen von drei- oder vierseitigem Querschnitt zwischen sich lassend. An mehreren Stellen des Radial-

schliffes erkennt man sehr deutlich die unregelmässig, bisweilen wurmförmig ausgewachsenen Endigungen. Die mittlere Breite der Zellen beträgt 27 $\mu$ — ein geringes Maass, welches mit der Astnatur des Holzes wohl in Einklang steht. Im Einzelnen ergeben sich folgende Zahlen für die tangentiale Breite in den verschiedenen Jahresringen:

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n + 1$ | 25,5 $\mu$ |
| $n + 2$ | 22,0 $\mu$ |
| $n + 3$ | 27,7 $\mu$ |
| $n + 4$ | 26,6 $\mu$ |
| $n + 5$ | 27,7 $\mu$ |
| $n + 6$ | 28,5 $\mu$ |
| $n + 7$ | 29,3 $\mu$ |
| $n + 8$ | 28,1 $\mu$ |
| $n + 9$ | 27,0 $\mu$ |
| $n + 10$ | — |

Auf den schmalen radialen Wänden sind die behöften Tüpfel nur einreihig angeordnet. Sie bilden oft lange Reihen, ohne sich gegenseitig zu berühren; in vereinzelten Fällen treten ihre Höfe in Contact und platten sich sogar ein wenig gegenseitig ab. Die Höhe der Tüpfel schwankt zwischen 11,6 und 14,9 $\mu$; das beobachtete Mittel beträgt 13,3 $\mu$. Ebenso ist die tangentiale Wand bisweilen mit etwas kleineren Hoftüpfeln bekleidet, welche in kurzen unterbrochenen Längsreihen oder auch zerstreut stehen.

Holzparenchym tritt häufig auf, und zwar meist in zonenartiger Anordnung; gewöhnlich liegen zwei bis drei Zonen innerhalb eines Jahresringes. Die Parenchymzellen sind eng, entsprechend den benachbarten Tracheïden, und langgestreckt; die Seitenwände verlaufen vertical gerade und sind selten nach aussen gewölbt. Im Innern liegen braune Massen, welche theilweise wohl auf Harz zurückzuführen sind.

Von Markstrahlen kommen 69 bis 89, im Durchschnitt 79 auf 1 qmm Tangentialfläche. Sie sind durchweg einschichtig und niedrig und bestehen aus 1 bis 9, gewöhnlich aus 2 bis 4 Stockwerken; demgemäss beträgt ihre Höhe 0,029 bis 0,171, gewöhnlich 0,04 bis 0,08 mm. Die Höhe der einzelnen Strahlenzellen ist 15,2 bis 24,7, im beobachteten Mittel 20,1 $\mu$. Die Structurverhältnisse der Zellwand sind sehr selten wahrnehmbar; zumeist werden sie durch einen granulösen braunen Inhalt, der zum Theil verändertes Harz vorstellen mag, verdeckt und in anderen Fällen sind sie überhaupt nicht conservirt. Auf den radialen Wandungen sieht man bisweilen langgezogene, schräge gestellte Tüpfel, in einer oder in zwei Reihen übereinander.

Was den Zustand des Holzes vor dessen Versteinerung anlangt, so zeigt es nur geringe Krankheitserscheinungen. Die Wand der Tracheïden ist fast überall ihrer ganzen Stärke nach erhalten. Hin und wieder trennen sich die äusseren Schichten benachbarter Zellen von einander, in Folge dessen hier diese mehr oder weniger isolirt erscheinen, und

in weiterem Verfolg kann an diesen Stellen die äusserste Wandschicht aufgelöst werden. Unter diesen Umständen tritt auch in der Längsansicht der Tracheïden insofern eine Veränderung ein, als die Tüpfel ihren Hof verlieren und nur noch die Mündungsöffnung erkennen lassen. Dieselbe Erscheinung habe ich bereits oben aus dem Holze der Sequoia Holsti erwähnt (Taf. VIII, Fig. 4), wo überdies eine eigenthümliche Zersetzung der inneren Schichten (Wundfäule) zu constatiren war. Ausserdem sind an den inficirten Stellen auch die Strahlenzellen vom Pilz angegriffen, und ihre Wandungen haben dann mehr oder weniger eine Auflösung erfahren. Dieselbe schreitet radial auf weite Strecken fort, woraus sich ergiebt, dass die Hyphen besonders innerhalb der Markstrahlen weiter gewachsen sind, wie es auch sonst häufig der Fall zu sein pflegt. Durch welchen Parasiten die geschilderte Krankheitserscheinung in dem fossilen Holze von Hamra hervorgerufen ist, lässt sich schwerlich aussagen, zumal die kurzen Hyphenreste selbst nur sporadisch in einzelnen Tracheïden wahrgenommen werden können.

Nachdem die Zersetzung des frischen Holzes durch einen parasitischen Pilz eingeleitet war, hat sich später noch ein Saprophyt hinzugesellt. Im horizontalen Dünnschliff sieht man nämlich, von einer Stelle strahlenförmig ausgehend, das Mycel eines Pyrenomyceten mit reichlicher Gemmenbildung (Taf. VIII, Fig. 8). Dasselbe erinnert an Willkomm's Xenodochus ligniperda, dessen Stellung im System noch nicht bekannt ist. Uebrigens sind ähnliche Vorkommnisse in recenten und fossilen Nadelhölzern schon wieholt von Anderen und von mir erwähnt und abgebildet worden, z. B. auch aus den verkieselten Cypressen-ähnlichen Hölzern von Karlsdorf am Zobten.[1]

Ferner geht aus der Betrachtung des Querschnittes hervor, dass sr. Zt. eine mechanische Einwirkung auf das frische Holz stattgehabt hat. An einigen Stellen sind nämlich die Tangentialwände der Tracheïden etwas verbogen, was darauf schliessen lässt, dass der Ast hier in tangentialer Richtung gedrückt ist. Jedoch kann dieser Druck nicht erheblich gewesen sein, zumal die Einwirkung local sehr beschränkt ist, und auch sonst keine nachträglichen Störungen im Gewebe eingetreten sind.

Die Petrificirung ist durch krystallinische Kieselsäure erfolgt. Dieselbe hat sich im Innern der Zellen vielfach in Krystallen abgeschieden, jedoch wird hierdurch das mikroskopische Bild gewöhnlich nicht beeinträchtigt. Man kann wohl sagen, dass die fossile Erhaltung des Holzes im Allgemeinen recht gut ist.

---

[1] H. CONWENTZ, Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. Breslau 1880. Taf. VI, Fig. 18 p. g.

2.

## Rhizocupressinoxylon von Ebbarp.

Taf. V, Fig. 4, 5. — Taf. VIII, Fig. 9, 10. — Taf. IX, Fig. 1—3.

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

Während der geologischen Aufnahme der Gegend am westlichen Ufer des Immelen-Sees in Schonen, sammelte Herr Staatsgeologe G. De Geer bei Ebbarp im Kirchspiel Hjersås ein petrificirtes Geschiebeholz,[1] welches später in mehrere radiale Spaltungsstücke zerfiel. Das grösste derselben misst vertical 15, radial 3 und tangential 5 cm. Alle mir vorliegenden Stücke sind erbsengelb und stellenweise, namentlich in den peripherischen Theilen und auf den Kluftflächen, rostbraun gefärbt, was durch nachträgliches Eindringen von Eisenoxydhydrat auf der Lagerstätte verursacht worden ist. Die Beschaffenheit ist durchweg eine feste, obwohl sich hier und da eine Neigung zur radialen Spaltbarkeit geltend macht. Wenn man nun das Holz in dieser Richtung auseinandersprengt, sind die frischen Spaltungsflächen nicht glatt, sondern rauh und mit langgezogenen Vertiefungen versehen. Schon diese Thatsache macht es wahrscheinlich, dass das Holz vor seiner Versteinerung durch Pilze zersetzt gewesen ist, worauf ich weiter unten zurückkommen werde.

Die *Jahresringe*, welche zum Theil mit blossem Auge auf dem horizontalen Durchschnitt des Holzes wahrgenommen werden können, zeigen unter dem Mikroskop einen unregelmässigen, gewundenen Verlauf, der durch besondere Wachsthumsverhältnisse im lebenden Baume hervorgerufen sein dürfte. Sie sind eng bis sehr eng, denn sie variiren in ihrer Breite von 1,22 bis 0,11 mm; im Einzelnen ergeben sich für sie folgende Maasse.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *n* + 1 | — | — | *n* + 13 | 6 | 0,187 | *n* + 25 | 6 | 0,160 |
| *n* + 2 | 17 | 0,712 | *n* + 14 | 10 | 0,311 | *n* + 26 | 22 | 0,826 |
| *n* + 3 | 15 | 0,602 | *n* + 15 | 28 | 1,125 | *n* + 27 | 22 | 0,786 |
| *n* + 4 | 26 | 0,843 | *n* + 16 | 27 | 1,135 | *n* + 28 | 31 | 1,223 |
| *n* + 5 | 21 | 0,757 | *n* + 17 | 19 | 0,750 | *n* + 29 | 5 | 0,138 |
| *n* + 6 | 30 | 1,190 | *n* + 18 | 26 | 1,070 | *n* + 30 | 17 | 0,660 |
| *n* + 7 | 25 | 1,042 | *n* + 19 | 7 | 0,203 | *n* + 31 | 18 | 0,722 |
| *n* + 8 | 17 | 0,741 | *n* + 20 | 11 | 0,370 | *n* + 32 | 12 | 0,409 |
| *n* + 9 | 23 | 0,891 | *n* + 21 | 6 | 0,170 | *n* + 33 | 5 | 0,107 |
| *n* + 10 | 5 | 0,182 | *n* + 22 | 13 | 0,435 | *n* + 34 | — | — |
| *n* + 11 | 21 | 0,779 | *n* + 23 | 11 | 0,454 | | | |
| *n* + 12 | 20 | 0,767 | *n* + 24 | 12 | 0,463 | | | |

[1] Das Vorkommen dieses Holzes ist von De Geer bei der Beschreibung des Blattes Bäckaskog (Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Aa, N:o 103, Stockholm 1890) vor Kurzem erwähnt worden.

Wenn schon diese Tabelle zeigt, dass einige Jahresringe nur aus fünf oder sechs Zellreihen zusammengesetzt sind, so wird an anderen Stellen der Präparate selbst aus drei oder vier Reihen ein Jahresring gebildet. In diesem Falle besteht das ganze Sommerholz aus einer einzigen Zellreihe, welche übrigens nicht immer in ihrem weiteren tangentialen Verlauf zu verfolgen ist. In jedem einzelnen Jahresring liegen gewöhnlich die innere und äussere Schicht unvermittelt nebeneinander, während die mittlere nicht entwickelt ist. Dieser Bau lässt angesichts der ausgesprochenen Enge der Jahresringe darauf schliessen, dass wir es hier mit einer *Wurzel* zu thun haben.[1]

Die *Tracheïden* besitzen an vielen Stellen ihre ursprüngliche Wandstärke, an anderen hat letztere zufolge parasitärer Einwirkung abgenommen, worauf ich noch später zu sprechen komme. Gemäss der Wurzelnatur des Holzes herrscht im Querschnitt der Tracheïden fast ausschliesslich die Form des Rechteckes; die tangentiale Breite derselben ist sehr variabel und beträgt im Mittel 38 $\mu$.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n$ + 1 | 31,2 $\mu$ | $n$ + 10 | 44,8 $\mu$ | $n$ + 19 | 33,4 $\mu$ | $n$ + 28 | 36,5 $\mu$ |
| $n$ + 2 | 32,7 $\mu$ | $n$ + 11 | 41,8 $\mu$ | $n$ + 20 | 32,7 $\mu$ | $n$ + 29 | 35,7 $\mu$ |
| $n$ + 3 | 36,5 $\mu$ | $n$ + 12 | 44,1 $\mu$ | $n$ + 21 | 36,5 $\mu$ | $n$ + 30 | 41,0 $\mu$ |
| $n$ + 4 | 34,2 $\mu$ | $n$ + 13 | 45,6 $\mu$ | $n$ + 22 | 38,8 $\mu$ | $n$ + 31 | 47,1 $\mu$ |
| $n$ + 5 | 33,4 $\mu$ | $n$ + 14 | 39,5 $\mu$ | $n$ + 23 | 39,5 $\mu$ | $n$ + 32 | 32,7 $\mu$ |
| $n$ + 6 | 38,0 $\mu$ | $n$ + 15 | 40,3 $\mu$ | $n$ + 24 | 35,7 $\mu$ | $n$ + 33 | 32,7 $\mu$ |
| $n$ + 7 | 39,5 $\mu$ | $n$ + 16 | 42,6 $\mu$ | $n$ + 25 | 34,2 $\mu$ | $n$ + 34 | — |
| $n$ + 8 | 36,5 $\mu$ | $n$ + 17 | 41,0 $\mu$ | $n$ + 26 | 38,8 $\mu$ | | |
| $n$ + 9 | 41,8 $\mu$ | $n$ + 18 | 39,5 $\mu$ | $n$ + 27 | 37,2 $\mu$ | | |

[1] Bei Gelegenheit der Beschreibung der fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten im Jahre 1880 habe ich die Bezeichnung Rhizocupressinoxylon für fossile Wurzelhölzer von Cypressen-ähnlichem Bau eingeführt. J. Felix ist später diesem Vorgange gefolgt und hat weiter vorgeschlagen, auch die Stamm- und Asthölzer durch die Präfixe Cormo- und Clado- kenntlich zu machen, was meinerseits nicht geschehen war. Später hat Felix allerdings diese drei Benennungen wieder eingezogen, während ich es nach wie vor für zweckmässig ansehe, diese Namen Rhizocupressinoxylon, Rhizocedroxylon etc. beizubehalten. Neuerdings hat F. H. Knowlton (Fossil Wood and Lignite of the Potomac Formation. Bulletin of the U. S. Geological Survey N:o 56. Washington 1889. Pag. 32, 33) mein Verfahren einer Kritik unterzogen und sich bewogen gefühlt, die Unterscheidung des Wurzel- vom Stammholz durch das Präfix Rhizo als einen »grave error» zu bezeichnen. Hiergegen brauche ich mich nicht selbst zu vertheidigen, sondern kann mich auf A. Schenk berufen, der in seiner Palaeophytologie (München und Leipzig 1890, S. 863) sagt: »*An sich ist ja gegen eine solche Bezeichnung nichts einzuwenden, wird bei näherer Beschreibung eines fossilen Holzes doch erwähnt werden müssen, welchem Theile es etwa angehören kann*».

Da von fossilen Pflanzen überhaupt oft nur einzelne Organe vorliegen, hat man schon längst gewisse Hilfsgattungen für dieselben geschaffen, wie z. B. Lepidostrobus für Fruchtstände von Lepidodendreen, Cycadospadix für Fruchtblätter von Cycadaceen, Cycadeospermum für Samen von Cycadaceen, Calamocladus für Aeste nebst Blättern von Calamitaceen u. a. m. Im weiteren Verfolg stellte ich nun Rhizocupressinoxylon für Wurzeln von Cypressen-ähnlichen Bäumen auf und will sogleich bemerken, dass ich die von Felix proponirten Präfixe Cormo- und Clado- deshalb nicht angenommen habe, weil die Unterscheidung von Stamm- und Astholz in vielen Fällen auf Schwierigkeiten stösst. Es ist selbstverständlich, dass alle diese provisorischen Gattungen — also auch Rhizocupressinoxylon — nur so lange ihre Existenzberechtigung haben, bis das fragliche Organ in Zusammenhang mit dem Stamm aufgefunden wird.

Bei dieser grösseren Anzahl von Jahresringen lässt sich zwar erkennen, dass im Allgemeinen die Breite der Tracheïden von innen nach aussen zunimmt, jedoch finden hierin grosse Unregelmässigkeiten statt; in Stammhölzern pflegt diese Zunahme weit stetiger vor sich zu gehen.

Die radialen Wände der Tracheïden sind mit behöften Tüpfeln bekleidet, welche gewöhnlich in zwei, sehr selten in drei Längsreihen stehen, wie es auch sonst in Wurzelhölzern vorkommt; bisweilen verläuft auch nur eine Reihe in der Mitte der Zellwand. Die Höhe der Tüpfel wechselt zwischen 13,3 und 18,3 $\mu$; das beobachtete Mittel beträgt 15 $\mu$. Auf tangentialen Wänden sind sporadisch Hoftüpfel von kleinerem Durchmesser sichtbar.

Das *Holzparenchym* tritt häufig in zonenartiger Anordnung auf. Im Längsschliff erscheinen diese Parenchymreihen gegliedert, indem die einzelnen Zellen meist niedrig und seitlich ausgebaucht sind (Taf. VIII, Fig. 9). Im Innern bemerkt man hier und da braune Harzreste, welche von den allgemein verbreiteten Mengen Eisenoxydhydrats wohl zu unterscheiden sind.

Die *Markstrahlen* sind niedrig und einschichtig (Taf. IX, Fig. 3. — Taf. VIII, Fig 10); in einzelnen Fällen trifft man hier, wie auch in anderen Wurzelhölzern, zweischichtige Stockwerke an. Die Strahlen werden aus 1 bis 13, am häufigsten aus 4 bis 6 Etagen zusammengesetzt und sind 0,03 bis 0,36, im beobachteten Mittel 0,12 bis 0,17 mm hoch. Was die Dichtigkeit der Markstrahlen anlangt, so kommen 35 bis 46, gewöhnlich 41 auf 1 qmm Tangentialfläche. Die Strahlenzellen sind auf ihren Radialwänden getüpfelt (Taf. VIII, Fig. 9), und zwar kommen, je nach der Breite der angrenzenden Tracheïde, ein, zwei oder drei Tüpfel nebeneinander vor; in höheren Wandungen verlaufen auch wohl zwei Reihen übereinander. Die Tüpfel sind meist breitelliptisch und mit ihrer Längsaxe horizontal gestellt; zuweilen sieht man freilich schräge linsenförmige Tüpfel, was jedoch auf eine pathologische Veränderung zurückzuführen ist. Die Parenchymzellen sind 11,4 bis 39,9 $\mu$, im beobachteten Mittel 26,5 $\mu$ hoch; selten erscheinen sie im Tangentialschliff breiter als hoch, was auch sonst — zumal in Wurzelhölzern — zuweilen vorkommen kann.

Nachdem wir soweit den allgemeinen Bau des Wurzelholzes von Ebbarp geschildert haben, wollen wir nunmehr zu den Bildungsabweichungen und Zersetzungserscheinungen übergehen, welche sich an den Dünnschliffen erkennen lassen. Zunächst betrachten wir die Vorgänge, die sich im *lebenden Baum* abgespielt haben. Wie schon oben erwähnt, verlaufen viele Jahresringe unregelmässig gewunden, was vielleicht durch eine veränderte Rindenspannung oder durch andere Factoren veranlasst sein mag. Ferner tritt im Bau einiger Jahresringe, hauptsächlich des Ringes $n + 19$, eine Anomalie auf, welche ein grösseres Interesse in Anspruch nimmt. Während dieser Jahresring auf der einen Seite des Präparates normal gebaut ist, schiebt sich auf der anderen eine Zwischenzone ein, welche an ihren Grenzen die Verhältnisse des Sommer- und Frühlingsholzes nachahmt. Der nach innen liegende Theil wird aus ein paar tangentialen Reihen radial zusammengedrückter Zellen gebildet, und nach aussen grenzen einige Reihen von Zellen mit weiterem Lumen und weniger verdickten Wandungen an. Auf diese Weise geht der einfache Jahresring in einen *Doppelring* über, welcher sich auf eine weite Strecke, bis zum Rande des Schliffes

hin, verfolgen lässt. Was die Entstehungsursache anlangt, so hat man an lebenden Nadel- und Laubhölzern die Erfahrung gemacht, dass sich Doppelringe gewöhnlich in Folge eingetretener Entlaubung bilden, welche durch Dürre, Insecten oder andere Agentien veranlasst wurde. Ich habe vor Kurzem an anderer Stelle die ältere Literatur über diesen Gegenstand angeführt[1] und will hier nur an die neueren Untersuchungen L. KNY's[2] und K. WILHELM's[3] erinnern. Als im Thiergarten in Berlin gegen Ende Juni 1879 verschiedene Laubhölzer durch die Raupen von Bombyx dispar L. entlaubt waren, lieferte KNY den Nachweis, dass bei der rasch eingetretenen und durch einige Zeit angehaltenen Unterbrechung der Zelltheilungen im Cambium während eines Sommers in der That zwei Holzringe gebildet waren, welche im Querschnitt den echten Jahresringen ähnlich sahen. Sogleich nach der Entlaubung wurden noch einige Schichten radial zusammengedrückter Zellen gebildet und nach der Neubelaubung nahm der Holzzuwachs mit radial gestreckten Zellen seinen Fortgang. Andererseits hat WILHELM junge Traubeneichen, Quercus sessiliflora Sm., mittels einer Scheere vollständig entblättert und fand später, dass in einigen Fällen auch eine Verdoppelung des Holzringes stattgefunden hatte. In fossilen Hölzern habe ich einige Male, zuletzt in Asthölzern der baltischen Bernsteinbäume, Pinus succinifera m., eine partielle Verdoppelung wahrgenommen,[4] indessen entsinne ich mich nicht, derselben schon in fossilen Wurzelhölzern begegnet zu sein. Nach Analogie der bekannten Fälle wird man auch hier annehmen können, dass sr. Zt. der Cypressen-ähnliche Baum von Ebbarp mitten im Sommer sein Laub verloren hat; ob dieses auf atmosphärische Einflüsse oder auf Insectenfrass oder auf andere Agentien zurückzuführen ist, kann meines Erachtens nicht entschieden werden.

Ferner geht aus der Durchsicht der Dünnschliffe hervor, dass der lebende Baum von *parasitischen Pilzen* befallen gewesen ist. Zunächst sieht man an vielen Stellen die durch dieselben verursachten Perforationen der Zellwand, welche oft so dicht beisammen liegen, dass letztere siebartig durchbrochen erscheint (Taf. IX, Fig. 1 u. 2). Diese Öffnungen sind kreisrund und besassen a priori eine verschiedene Weite, je nach der Stärke der hindurchwachsenden Hyphen, indessen können sie sich theilweise, in Folge Schwindens der umgebenden Substanz, auch nachträglich erweitert haben. Viele Öffnungen sind im mikroskopischen Bilde doppelt conturirt. Von dem Parasiten selbst sieht man hin und wieder zarte verzweigte hyaline Hyphen, deren Bestimmung sich jedoch nicht ausführen lässt.

In Folge der Zersetzung ist die Wand der Tracheïden nicht überall in ihrer ganzen Stärke erhalten, sondern stellenweise dünner geworden, wie schon oben bemerkt wurde; in anderen Gegenden ist sie aber noch mehr oder weniger intact. Ferner kommen im Holzgewebe kleinere und grössere Lücken vor, die durch ein locales völliges Schwinden der Substanz verursacht sind, und ebenso müssen die grösseren Aushöhlungen an dem Handstück hierher gerechnet werden (Taf. V, Fig. 4, 5).

---

[1] H. CONWENTZ, Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890. S. 140.

[2] L. KNY, Ueber die Verdoppelung der Jahresringe. Verhandl. des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XXI. Jahrg. 1879. S. 1.

[3] K. WILHELM, Die Verdoppelung des Jahresringes. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band I. Berlin 1883. S. 216.

[4] H. CONWENTZ, l. c. S. 139.

Viel zahlreicher als die Reste parasitischer, sind die saprophytischer Pilze, welche die Zersetzung im *todten Holz* weiter fortgeführt haben. Die Saprophyten bestehen aus dickeren, septirten und verzweigten, braunen Hyphen, welche bisweilen unregelmässig gekrümmt sind (Taf. IX, Fig. 3 g. — Taf. VIII, Fig. 10 g); sie wachsen vornehmlich in der Längsrichtung des Holzes, bilden kurze Seitenäste und auch Anastomosen mit benachbarten Fäden. Dieses Mycelium hat eine so weite Verbreitung gefunden, dass alle Präparate mit demselben erfüllt sind; auch ist es schon bei schwacher Vergrösserung im Querschnitt der Tracheïden zu erkennen. Es erinnert an die Mycelien von Pyrenomyceten, wie man sie in der Gegenwart an faulen Holzstücken antrifft, und Herr Prof. J. Schröter in Breslau, dem ich ein Präparat vorlegte, bezeichnete es als das einer Dematice-Art.

Als Gesammtwirkung dieser andauernden Zersetzung des Holzes tritt eine Reihe von Erscheinungen auf, die wir als *Schwund* bezeichnen können. Zunächst ist eine Beobachtung zu erwähnen, die ich erst kürzlich aus dem Holz der baltischen Bernsteinbäume beschrieben und abgebildet habe.[1] Mit der Verminderung der Substanz ging nämlich eine Verringerung des Volumens Hand in Hand, und es zogen sich die dickwandigeren Zellen des Sommerholzes stärker als die weniger dickwandigen des Frühlingsholzes zusammen. Dieser Vorgang ging gewöhnlich so allmählich von Statten, dass nicht eine mechanische Trennung der Tracheïden von einander eintrat, sondern der Gesammteffect äusserte sich zumeist da, wo die Tracheïden an die einschichtigen Markstrahlen angrenzen. Die Strahlenzellen konnten dem, durch die Volumenveränderung vornehmlich im Sommerholz hervorgerufenen, tangentialen Zuge nicht widerstehen, sondern erweiterten sich hier. Diese Erscheinung ist an mehreren Stellen des horizontalen Dünnschliffes wahrzunehmen, wenngleich nicht so scharf ausgeprägt, wie in dem noch weit mehr zersetzten Holz der Bernsteinbäume.

Bei dem Schwindeprocess wurden nicht nur die Zellwände des Holzes, sondern ebenso auch die dünnen Membranen der älteren Theile eingedrungener Parasiten und Saprophyten angegriffen. In den vorliegenden Präparaten sind bald nur einzelne Partien der Hyphen zerstört und man erkennt ihr einstiges Vorhandensein lediglich an der Spur in der Zellwand (Taf. VIII, Fig. 10 g[1]), bald sind sie gänzlich aufgelöst und haben nur ihre Bohrlöcher (Taf. IX, Fig. 1, 2) zurückgelassen.

Ferner können wir dem mikroskopischen Bilde entnehmen, dass das todte Holz vor seiner Petrificirung an der Luft gelegen hat und hier *zusammengetrocknet* ist. Man bemerkt nämlich in der Wandung der Zellen, besonders der Strahlenzellen (Taf. VIII, Fig. 9), kleinere und grössere Risse, welche zumeist in der Längsrichtung derselben verlaufen; ihre Ränder klaffen bisweilen weit auseinander. Häufig nehmen diese Risse von Tüpfeln oder Pilzlöchern ihren Anfang, wie es z. B. auf Taf. VIII, Fig. 9 dargestellt ist; auch kommt hier ein solches Bild zu Stande, wie es z. B. vom Wurzelholz aus dem südlichen Schonen in Taf. X, Fig. 1 wiedergegeben ist.

Abgesehen von diesen Erscheinungen, lässt sich stellenweise auch noch eine *mechanische* Einwirkung auf das Holz nachweisen. In einigen Regionen des horizontalen Dünnschliffes haben nachträglich die Markstrahlen eine Ablenkung und gleichzeitig der Querschnitt

[1] H. Conwentz, l. c. S. 141. Taf. XIII, Fig. 1. — Taf. XIV, Fig. 1.

der Tracheïden eine Veränderung erfahren, was auf eine Quetschung des Holzes in frischem Zustande schliessen lässt. Im Allgemeinen halte ich es bislang nicht für möglich zu entscheiden, ob derartige Quetschungen, welche in fossilen Hölzern garnicht selten auftreten, etwa durch Baumschlag am lebenden Baume oder erst am todten, aber natürlich unversteinerten, Holz vorgekommen sind. In diesem Falle, wo ein Wurzelholz vorliegt, scheint mir die erstere Möglichkeit so gut wie ausgeschlossen zu sein, und man wird daher in der Annahme kaum fehl gehen, dass der Druck auf das bereits abgestorbene Holz erfolgt ist.

Was die *Art der Versteinerung* betrifft, so besteht das fossile Holz durchweg aus krystallinischer Kieselsäure; ausserdem findet sich Eisenoxydhydrat, das auch schon makroskopisch wahrgenommen werden konnte. In einigen, gruppenweise angeordneten Zellen tritt sowohl in der horizontalen, als auch in der verticalen Ansicht ein aus polygonalen Feldern zusammengesetztes Bild hervor, um dessen nähere Prüfung ich den Privatdocenten für Mineralogie Herrn Dr. H. Traube in Berlin bat. Nach seiner Mittheilung sind durch mechanische Veränderung in den Ausfüllungsmassen der Zellen unregelmässige Sprünge entstanden, in welche später Eisenoxydhydrat eingedrungen ist. Während nämlich sonst der Inhalt der meisten Zellen aus einem einzigen Quarzindividuum besteht, ist er hier aus mehreren Quarzen zusammengesetzt, und zwar hat es nach Traube den Anschein, als ob das ursprünglich einheitliche Quarzindividuum nachträglich zerdrückt, d. h. in mehrere, optisch verschieden orientirte Theile, bisweilen mosaikartig, aufgelöst sei. Die während dieses Vorganges gebildeten Sprünge würden in gewöhnlichem Licht garnicht hervortreten, wenn nicht bräunliches Eisenoxydhydrat in dieselben eingedrungen wäre. Ich erwähne diese Erscheinung besonders aus dem Grunde, weil sie den mit mineralogischen Vorkommnissen nicht vertrauten Botaniker leicht zu einer Täuschung führen können. Jene Risse gewähren nämlich an mehreren Stellen, besonders auch in den Längsschnitten, ein so regelmässiges polyëdrisches Bild, dass dieses in hohem Grade an jene zarten Thyllen erinnert, welche bisweilen in Tracheïden von Wurzelhölzern vorkommen[1].

Wenn wir schliesslich die Ergebnisse der Untersuchung des fossilen Holzes von Ebbarp überblicken, können wir uns der Wahrnehmung nicht verschliessen, dass dieselbe mancherlei Lehrreiches darbietet. Der lebende Baum hat aus unbekannter Ursache in einem, wenn nicht in mehreren Jahren mitten in der Vegetationsperiode seine Nadeln verloren, und die Folge davon war, dass gewisse Unregelmässigkeiten in der Ausbildung der Jahresringe eintraten. In vorgerückten Jahren wurde die Wurzel von parasitischen Pilzen befallen, welche örtlich ihr Zerstörungswerk unausgesetzt betrieben und mit dazu beigetragen haben mögen, den Baum zu Fall zu bringen. Am todten Holz traten nun Saprophyten hinzu, welche die Zersetzung weiter fortführten. Während diese Vorgänge ein gewisses Maass von Feuchtigkeit voraussetzen, trat zu anderer Zeit wieder Dürre ein, wodurch das Holz am Boden zusammentrocknete und Risse erhielt. Endlich erlitt dasselbe, vielleicht erst bei seinem späteren Transport, aber jedenfalls noch vor der Petrificirung, hier und da Quetschungen. Alle diese Erscheinungen sind uns auch im verkieselten Zustande des Holzes treu bewahrt.

[1] H. Conwentz, l. c. Taf. III, Fig. 4, 7, 8.

3.

## Rhizocupressinoxylon von Kivik (a).

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

Aus der Gegend von Kivik liegen mir im Ganzen drei verschiedene Holzstücke vor, welche ich in Folgendem als a, b und c unterscheiden werde. Die beiden ersteren, a und b, sehen wie Braunkohlenhölzer aus und gehören der Geologischen Untersuchung in Stockholm, während das dritte c, aus dem Schulmuseum in Malmö, vollständig verkieselt ist und das gewöhnliche Äussere der Geschiebehölzer besitzt.

Das hier zunächst zu beschreibende Stück a hat sich etwa radial aus dem Holzkörper abgelöst und ist später nahezu cylindrisch abgerollt; seine Länge beträgt 11 cm und sein Durchmesser 4,5 cm. Die Farbe ist durchweg dunkelbraun und an der Aussenseite wenig heller, was darauf schliessen lässt, dass das Stück nur kurze Zeit an der Erdoberfläche gelegen hat. Obwohl es äusserlich an Braunkohle erinnert, erfährt man schon aus seinem Gewicht, dass eine Petrificirung stattgefunden hat; dieser Proces ist aber nicht überall vollkommen durchgeführt, da es noch einige Regionen giebt, wo es leicht mit dem Fingernagel geritzt werden kann. Abgesehen hiervon, ist die Beschaffenheit des Holzes eine feste.

Auf den geraden Endflächen des Stückes nimmt man mit blossem Auge eine engconcentrische Zeichnung wahr, und aus der mikroskopischen Betrachtung ergiebt sich, dass sie theilweise durch Jahresringe hervorgerufen ist, welche aber in Wirklichkeit enger sind, als es makroskopisch den Anschein hat. Der vorliegende Erhaltungszustand ist leider so ungünstig, dass sich die Jahresringe nicht immer erkennen lassen, zumal ihre Breite im weiteren Verlauf variirt; daher können auch die folgenden Zahlen nur als Näherungswerthe aufgefasst werden.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n$ + 1 | — | — | $n$ + 12 | 24 | 0,836 | $n$ + 23 | 21 | 0,740 |
| $n$ + 2 | 6 | 0,193 | $n$ + 13 | 26 | 0,832 | $n$ + 24 | 9 | 0,286 |
| $n$ + 3 | 23 | 0,795 | $n$ + 14 | 19 | 0,623 | $n$ + 25 | 11 | 0,385 |
| $n$ + 4 | 20 | 0,664 | $n$ + 15 | 11 | 0,354 | $n$ + 26 | 13 | 0,468 |
| $n$ + 5 | 6 | 0,172 | $n$ + 16 | 14 | 0,523 | $n$ + 27 | 13 | 0,537 |
| $n$ + 6 | 12 | 0,413 | $n$ + 17 | 14 | 0,519 | $n$ + 28 | 10 | 0,399 |
| $n$ + 7 | 9 | 0,337 | $n$ + 18 | 13 | 0,451 | $n$ + 29 | 10 | 0,365 |
| $n$ + 8 | 13 | 0,461 | $n$ + 19 | 12 | 0,433 | $n$ + 30 | 10 | 0,396 |
| $n$ + 9 | 20 | 0,616 | $n$ + 20 | 19 | 0,650 | $n$ + 31 | 6 | 0,255 |
| $n$ + 10 | 18 | 0,592 | $n$ + 21 | 9 | 0,292 | $n$ + 32 | 12 | 0,461 |
| $n$ + 11[1] | 16 | 0,430 | $n$ + 22 | 8 | 0,261 | $n$ + 33 | — | — |

[1] Im horizontalen Dünnschliff ist der Zusammenhang zwischen dem 10. und 11. Jahresringe gelockert; daher sind die hierfür angebenen Maasse nicht ganz genau.

Ungeachtet der mangelhaften Conservirung im Allgemeinen, sind an vielen Stellen des horizontalen Dünnschliffes die Conturen der Zellen insoweit markirt, dass man hieraus die *Wurzel*natur des Holzes ableiten kann. Es herrscht nämlich der rechteckige Querschnitt vor, und zwar liegen — ähnlich wie in dem vorstehenden Holz von Ebbarp — auch hier die radial gedehnten Tracheïden des Frühjahrsholzes unmittelbar neben den radial verkürzten Tracheïden des Sommerholzes; die einstigen Verschiedenheiten in der Dicke der Zellmembran in beiden Schichten sind gegenwärtig nicht mehr vorhanden. Die tangentiale Breite der Tracheïden in den einzelnen Jahresringen ist sehr wechselnd; die mittlere Breite berechnet sich aus nachstehenden Maassen auf 36 $\mu$.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n$ + 1 | 28,9 $\mu$ | $n$ + 10 | 25,8 $\mu$ | $n$ + 19 | 36,5 $\mu$ | $n$ + 28 | 38,8 $\mu$ |
| $n$ + 2 | 30,4 $\mu$ | $n$ + 11 | 28,1 $\mu$ | $n$ + 20 | 39,5 $\mu$ | $n$ + 29 | 44,1 $\mu$ |
| $n$ + 3 | 35,7 $\mu$ | $n$ + 12 | 34,2 $\mu$ | $n$ + 21 | 35,0 $\mu$ | $n$ + 30 | 38,0 $\mu$ |
| $n$ + 4 | 37,2 $\mu$ | $n$ + 13 | 37,2 $\mu$ | $n$ + 22 | 38,0 $\mu$ | $n$ + 31 | 43,3 $\mu$ |
| $n$ + 5 | 31,2 $\mu$ | $n$ + 14 | 36,5 $\mu$ | $n$ + 23 | 38,8 $\mu$ | $n$ + 32 | 34,2 $\mu$ |
| $n$ + 6 | 41,8 $\mu$ | $n$ + 15 | 35,7 $\mu$ | $n$ + 24 | 38,8 $\mu$ | $n$ + 33 | — |
| $n$ + 7 | 34,2 $\mu$ | $n$ + 16 | 38,0 $\mu$ | $n$ + 25 | 34,2 $\mu$ | | |
| $n$ + 8 | 38,0 $\mu$ | $n$ + 17 | 33,4 $\mu$ | $n$ + 26 | 34,2 $\mu$ | | |
| $n$ + 9 | 38,0 $\mu$ | $n$ + 18 | 35,7 $\mu$ | $n$ + 27 | 38,0 $\mu$ | | |

Es sei hier übrigens nochmals hervorgehoben, dass sowohl die vorstehenden als auch die nachfolgenden Maasse aus diesem Holz, angesichts seines ungünstigen Erhaltungszustandes, nur ungefähre Näherungswerthe darstellen.

Die radiale Wand der Tracheïden ist mit behöften Tüpfeln bekleidet, welche in zwei Reihen oder in einer Reihe, bisweilen so dicht beisammen stehen, dass sie sich gegenseitig abplatten. Nach der Breite der Zellwand zu urtheilen, mögen die Tüpfel stellenweise auch wohl dreireihig vorkommen, jedoch habe ich dieses de facto nirgend wahrgenommen. Die Tüpfelhöhe beträgt 15,8 bis 23,2 $\mu$, im Mittel 18,9 $\mu$. Man sieht diese Tüpfel nicht nur von oben im Radialschliff, sondern öfters auch andeutungsweise im Durchschnitt auf dem Quer- und Tangentialschliff. Auf den tangentialen Wänden habe ich keine Tüpfel beobachtet.

*Holzparenchym* ist zahlreich vorhanden und im Längsschnitt, an der Form seiner Zellen, deutlich zu erkennen. Die Markstrahlen sind durchweg einschichtig und 1 bis 17 (0,027 bis 0,41 mm), gewöhnlich 5 bis 7 Stockwerke, d. s. 0,12 bis 0,17 mm hoch. Die Höhe der einzelnen Zellen beträgt 15,2 bis 34,4 $\mu$, im beobachteten Mittel 22 $\mu$; an einigen Stellen sind schräge gestellte elliptische Tüpfel in den radialen Wänden dieser Strahlenzellen sichtbar. Bezüglich der Vertheilung der Markstrahlen im Tangentialbilde ist zu erwähnen, dass 31 bis 37, im Mittel 34 auf 1 qmm kommen.

Was den Zustand des Holzes vor seiner Versteinerung anlangt, so zeigt es stellenweise die Spuren einer *Quetschung*, die in einer schiefen Richtung von oben erfolgt sein

dürfte. Die Markstrahlen sind seitlich etwas abgelenkt und die Wandungen der Tracheïden unregelmässig, oft S-förmig zusammengedrückt und schwach gefaltet; letztere Erscheinung finden wir in vorzüglicher Ausbildung in N:o c von Kivik wieder. Ob ausserdem eine Zersetzung des Holzes durch Pilze stattgefunden hat, lässt sich nicht feststellen, jedoch kann man wohl nach der Dünnwandigkeit der Sommertracheïden die Thätigkeit von Parasiten voraussetzen; überdies sind die Markstrahlen tangential erweitert, was gleichfalls auf ein Schwinden der Substanz schliessen lässt.

Die *Petrificirung* ist in unvollkommener Weise durch amorphe Kieselsäure erfolgt ausserdem haben mehrfach fremdartige Beimengungen stattgefunden. Einzelne Gruppen von Tracheïden im Sommer- und auch im Frühjahrsholz befinden sich noch in einem Braunkohle-ähnlichen Zustande, während die ganze Umgebung, namentlich die Markstrahlen, vollständig verkieselt sind. Dieses Bild entspricht demselben Stadium, welches ich bei einer anderen Gelegenheit oben (S. 28) erwähnt habe, und wenn wir uns die verkohlten Zellen durch Wasser fortgeschwemmt oder nachträglich bei der Präparation herausgefallen denken, würden wir eben solche Lücken erhalten, wie sie von Cedroxylon Ryedalense m. auf Taf. VII in den Figuren 5 und 6 abgebildet sind.

---

4.

## Rhizocupressinoxylon von Kivik (b).

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

Dieses Stück erinnert nach seinem Äussern und nach seiner mikroskopischen Erscheinung an das vorige (a), ist aber ganz unabhängig von diesem in einer Moräne bei Kivik erst im Sommer 1890 gesammelt worden. Es sieht gleichfalls wie Braunkohlenholz aus und lässt sich noch hier und da mit dem Messer leicht ritzen, aber nicht schneiden. Schon beim Wägen in der Hand macht es den Eindruck eines versteinerten Holzes, und die mikroskopische Prüfung beweist, dass es in der That zum grössten Theil petrificirt ist. Das Stück ist flach, im Querschnitt linsenförmig, und hat sich in der Richtung der Jahresringe abgelöst; seine Länge beträgt 15,5 cm, der tangentiale Durchmesser etwas mehr als 6 cm und der radiale c. 2 cm. An beiden Enden befinden sich gerade unebene Bruchflächen, während die Seitenflächen, vornehmlich die äussere, stark geglättet sind. An den Endflächen sieht man schon mit blossem Auge eine zarte concentrische Streifung, welche auf Jahresringbildung beruht, wie die mikroskopische Betrachtung lehrt. Die Jahresringe verlaufen ziemlich regelmässig und sind auffallend eng, wie sich aus der folgenden Tabelle[1] ergiebt; hiernach ist der schwächste Ring 0,113 mm und der stärkste 0,511 mm breit.

[1] Bei Herstellung des Dünnschliffes sind namentlich im peripherischen Theil einige Jahresringe ($n$ + 29 bis $n$ + 38) theils getrennt worden, theils zerrissen.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *n* + 1 | — | — | *n* + 15 | 17 | 0,378 | *n* + 29 | 9 | 0,226 |
| *n* + 2 | 14 | 0,346 | *n* + 16 | 15 | 0,353 | *n* + 30 | 16 | 0,461 |
| *n* + 3 | 14 | 0,285 | *n* + 17 | 15 | 0,349 | *n* + 31 | 7 | 0,175 |
| *n* + 4 | 21 | 0,511 | *n* + 18 | 22 | 0,502 | *n* + 32 | 15 | 0,349 |
| *n* + 5 | 11 | 0,234 | *n* + 19 | 12 | 0,313 | *n* + 33 | 16 | 0,351 |
| *n* + 6 | 15 | 0,282 | *n* + 20 | 13 | 0,320 | *n* + 34 | 10 | 0,225 |
| *n* + 7 | 19 | 0,409 | *n* + 21 | 6 | 0,156 | *n* + 35 | 11 | 0,254 |
| *n* + 8 | 23 | 0,461 | *n* + 22 | 8 | 0,251 | *n* + 36 | 13 | 0,312 |
| *n* + 9 | 14 | 0,227 | *n* + 23 | 10 | 0,430 | *n* + 37 | 10 | 0,246 |
| *n* + 10 | 19 | 0,390 | *n* + 24 | 13 | 0,341 | *n* + 38 | 8 | 0,201 |
| *n* + 11 | 12 | 0,256 | *n* + 25 | 8 | 0,205 | | | |
| *n* + 12 | 19 | 0,396 | *n* + 26 | 4 | 0,113 | | | |
| *n* + 13 | 14 | 0,320 | *n* + 27 | 7 | 0,174 | | | |
| *n* + 14 | 16 | 0,346 | *n* + 28 | 17 | 0,401 | | | |

Das Holz besitzt einen ausgeprägten *Wurzel*charakter, da die Jahresringe lediglich aus der inneren und äusseren Schicht gebildet werden, und bisweilen setzt sich jede derselben nur aus je zwei Zellen in radialer Richtung zusammen. Diesem Bau entspricht der fast überall herrschende rechteckige Querschnitt der Tracheïden. Die tangentiale Breite derselben ist grösseren Schwankungen unterworfen, und man kann selbst in dieser langen Folge von Jahresringen eine allmähliche Zunahme nach aussen kaum wahrnehmen; die mittlere Breite beträgt 42,1 $\mu$.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *n* + 1 | 39,1 $\mu$ | *n* + 11 | 43,3 $\mu$ | *n* + 21 | 38,8 $\mu$ | *n* + 31 | 43,7 $\mu$ |
| *n* + 2 | 41,8 $\mu$ | *n* + 12 | 38,8 $\mu$ | *n* + 22 | 47,1 $\mu$ | *n* + 32 | 36,1 $\mu$ |
| *n* + 3 | 46,4 $\mu$ | *n* + 13 | 44,1 $\mu$ | *n* + 23 | 42,6 $\mu$ | *n* + 33 | 39,5 $\mu$ |
| *n* + 4 | 43,3 $\mu$ | *n* + 14 | 44,8 $\mu$ | *n* + 24 | 39,5 $\mu$ | *n* + 34 | 43,7 $\mu$ |
| *n* + 5 | 39,5 $\mu$ | *n* + 15 | 43,3 $\mu$ | *n* + 25 | 42,6 $\mu$ | *n* + 35 | 45,6 $\mu$ |
| *n* + 6 | 41,8 $\mu$ | *n* + 16 | 40,3 $\mu$ | *n* + 26 | 38,0 $\mu$ | *n* + 36 | 41,4 $\mu$ |
| *n* + 7 | 41,0 $\mu$ | *n* + 17 | 41,0 $\mu$ | *n* + 27 | 45,6 $\mu$ | *n* + 37 | 45,2 $\mu$ |
| *n* + 8 | 42,6 $\mu$ | *n* + 18 | 37,2 $\mu$ | *n* + 28 | 45,6 $\mu$ | *n* + 38 | 39,9 $\mu$ |
| *n* + 9 | 38,8 $\mu$ | *n* + 19 | 45,6 $\mu$ | *n* + 29 | 45,6 $\mu$ | | |
| *n* + 10 | 44,1 $\mu$ | *n* + 20 | 41,0 $\mu$ | *n* + 30 | 40,7 $\mu$ | | |

Die Membran der Tracheïden ist vielfach verändert und fast überall dünner geworden. Auf der radialen Seite sind undeutliche Hoftüpfel von 14,9 bis 19,9 $\mu$, gewöhnlich 17 $\mu$ Höhe erkennbar. Sie stehen in zwei oder in einer Längsreihe, zuweilen so dicht beisammen, dass sie sich gegenseitig berühren und wohl auch etwas abplatten. In dem Tangentialschliff tritt auch die Profilansicht dieser Tüpfel hervor.

*Holzparenchym* ist häufig vorhanden und ziemlich gut erhalten, in allen Präparaten sieht man sowohl die dünnwandigen Parenchymzellen als auch den harzigen Inhalt in denselben.

Die Markstrahlen haben einen einschichtigen Bau und werden aus 1 bis 10, gewöhnlich aus 5 bis 6 Stockwerken zusammengesetzt; ihre Gesammthöhe beträgt demnach 0,023 bis 0,955, gewöhnlich 0,12 bis 0,15 mm, jedoch sind diese Zahlen nur als Näherungswerthe zu betrachten, weil die undeutliche Erhaltung des Tangentialschliffes eine genaue Messung nicht ermöglicht. Die einzelnen Strahlenzellen erreichen eine Höhe von 19 bis 30,4 $\mu$, im Mittel 22,8 $\mu$; Tüpfel auf den Wänden sind nicht sichtbar. Innerhalb einer Tangentialfläche von 1 qmm liegen 32 bis 43, gewöhnlich 38 Markstrahlen.

---

Der *Zustand* dieses Holzes vor seiner Versteinerung war ein ähnlicher wie der des ersten Holzes von Kivik (a). Zunächst finden sich auch hier Spuren einer Quetschung, welche wohl mehr radial erfolgt sein mag, da die Tracheïden in dieser Richtung comprimirt sind. Das Vorkommen von Parasiten ist nicht direct nachzuweisen, jedoch deuten die Verringerung der Zellwände und die tangentiale Erweiterung der Markstrahlen auf einen Substanzverlust hin, der wahrscheinlich durch Pilze verursacht ist. Ferner treten in den Strahlenzellen und in den Tracheïden zarte, meist radial verlaufende Sprünge auf, welche später durch Zusammentrockenen des Holzes hervorgerufen wurden; bisweilen sind in einer langen radialen Reihe von Zellen immer die tangentialen Wände in ihrer Mitte auseinander gerissen.

Hinsichtlich der Petrificirung gilt hier dasselbe, was über das Holz a gesagt ist.

Schliesslich will ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die Hölzer a und b sowohl in Bezug auf den anatomischen Bau, als auch in Bezug auf den Erhaltungszustand, völlig übereinstimmen. Dennoch geht hieraus nicht etwa hervor, dass sie von derselben Baumart oder gar von demselben Individuum abstammen, denn der Bau der Cupressaceen ist im Allgemeinen ja ausserordentlich gleichartig. Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Stücken bleibt insofern bestehen, als das eine ein Roll- und das andere ein Geschiebeholz ist.

---

5.

## Rhizocupressinoxylon von Kivik (c).

Taf. IX, Fig. 4—8.

Sammlung des Schulmuseums in Malmö.

Als ich im Herbst 1889 das Schulmuseum in Malmö besuchte, fand ich in dessen reichhaltigen Sammlungen auch ein verkieseltes Geschiebeholz aus Kivik vor und bat den

Vorstand um eine Probe zur Untersuchung. Das ganze Stück hatte eine feste Consistenz, war gelblichgrau und stellenweise rostbraun gefärbt, was nachträglich durch Eisenoxydhydrat hervorgerufen sein mag. Die beiden, schalig abgelösten Splitter, welche Herr Lector EURENIUS freundlichst mir übergab, sind 6 bis 7 cm lang und haben der nachstehenden Beschreibung zur Unterlage gedient.

Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man auf der Bruchfläche enge Jahresringe und unter dem Mikroskop erhält man folgende Maasse derselben.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n + 1$ | — | — |
| $n + 2$ | 36 | 1,183 |
| $n + 3$ | 13 | 0,337 |
| $n + 4$ | 36 | 1,149 |
| $n + 5$ | 22 | 0,729 |
| $n + 6$ | 43 | 1,223 |

Die Jahresringe werden fast immer nur aus der äusseren und inneren Schicht zusammengesetzt, während die mittlere fehlt; daher zeigen diese Stücke gleichfalls den Bau eines *Wurzelholzes*. Die Tracheïden sind im Querschnitt meist rechteckig und besitzen eine mittlere tangentiale Breite von 34,5 $\mu$, wie sich aus der unten stehenden Tabelle ergiebt.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n + 1$ | 35,3 $\mu$ |
| $n + 2$ | 32,7 $\mu$ |
| $n + 3$ | 35,3 $\mu$ |
| $n + 4$ | 35,7 $\mu$ |
| $n + 5$ | 34,6 $\mu$ |
| $n + 6$ | 33,4 $\mu$ |

Die Tracheïden haben überall die ursprüngliche Stärke ihrer Membran bewahrt — soweit diese nicht nachträglich mechanisch verändert ist — und sind im Sommerholz oft so dickwandig, dass nur ein schmaler Spalt für das Lumen übrig bleibt. Auf ihren radialen Wänden stehen gewöhnlich zwei Reihen von Hoftüpfeln, auf den schmäleren im Sommerholz verläuft nur eine Reihe. An einzelnen Stellen, wo die Tüpfel gedrängt beisammen stehen, wie z. B. gegen die Enden der Tracheïden, platten sie sich gegenseitig ab. Die Höhe der Tüpfel beträgt 11,6 $\mu$ bis 16,6 $\mu$, im beobachteten Mittel 13,6 $\mu$. Auch auf der Tangentialwand beobachtete ich hier und da Hoftüpfel, die nur 8,3 $\mu$ bis 10,8 $\mu$, im Mittel 9 $\mu$ hoch sind.

*Holzparenchym* tritt, besonders in der Sommerschicht der Jahresringe, zahlreich auf und erscheint manchmal in tangentialen Reihen angeordnet. In der Verticalansicht (Taf. IX, Fig. 7 l) sind die Parenchymzellen langgezogen und seitlich wenig ausgebaucht; daher erscheint das Holzparenchym nicht so kurz gegliedert, wie in vielen anderen Fällen. Hin und wieder lässt sich auch im Querschnitt (Taf. IX, Fig. 4 l) noch ein harziger Inhalt erkennen.

Die Markstrahlen sind einschichtig (Taf. IX, Fig. 8 b) und höchstens 12 Stockwerke (0,258 mm) hoch; im Mittel zählen sie übereinander nur 5 bis 6 Zellreihen, die einer Gesammthöhe von 0,11 bis 0,14 mm entsprechen. Auf eine Tangentialfläche von 1 qmm kommen 36 bis 50, durchschnittlich 41 Markstrahlen. Die Strahlenzellen sind auf ihren radialen Wänden mit elliptischen Hoftüpfeln bekleidet, welche zu zweien in einer oder zwei alternirenden oder opponirten Reihen übereinander angeordnet sind. Die Höhe der Zellen wechselt zwischen 15,2 $\mu$ und 26,6 $\mu$; im beobachteten Mittel sind sie 19,8 $\mu$ hoch. Viele Strahlenzellen führen einen bränlichen bituminösen Inhalt (Taf. IX, Fig. 4 u. 5).

Wenn wir den *Zustand*, in welchem sich das Holz vor seiner Petrificirung befunden hat, untersuchen wollen, müssen wir vor Allem einer eigenthümlichen Erscheinung gedenken, die in allen Schliffen, jedoch besonders im horizontalen (Taf. IX, Fig. 4), deutlich hervortritt. An vielen Stellen sind nämlich die Wände benachbarter Tracheïden in der Mitte mehr oder weniger auseinander gewichen und haben nach innen *Falten* gebildet, welche bald die Form eines flachgewölbten (Taf. IX, Fig. 6), bald die eines scharf-schneidigen Rückens (Taf. IX, Fig. 5) annehmen. Sie erstrecken sich vertical über weite Partieen der Zellwand, wobei ihre Innenkante entweder in wechselnden Abständen (Taf. IX, Fig. 7) oder parallel derselben verläuft, bisweilen in unterbrochener Folge (Taf. IX, Fig. 8). Oft stehen sich in einer Zelle zwei Falten gegenüber, und in diesem Falle pflegen die beiden Innenkanten bilateral symmetrisch ausgebildet zu sein, wie es in Fig. 7 auf Tafel IX sichtbar ist; bisweilen gehen die Falten soweit in das Lumen hinein, dass sie aufeinander stossen und sich auf kürzere Strecken berühren. Was ihr Vorkommen auf den verschiedenen Wänden der Tracheïden anlangt, so herrschen sie wohl auf den tangentialen vor, jedoch treten sie bisweilen in derselben Zelle nicht nur tangential, sondern auch radial auf (Taf. IX, Fig. 4, 5), und überdies kommen auch mehrere Falten in derselben Wand nebeneinander vor; in diesem Falle überragt meist eine derselben alle übrigen. Die Zellen mit gefalteten Wänden liegen sowohl im Frühjahrs- als auch im Sommerholz, gewöhnlich in unregelmässig begrenzten Gruppen beisammen, welche eine gesetzmässige Vertheilung im Querschnitt des Holzes nicht erkennen lassen.

Was die Bildung dieser Falten betrifft, so beruht sie jedenfalls nicht auf normalen oder abnormen Wachsthumsverhältnissen im lebenden Baum, wie z. B. die Falten der innersten Verdickungsschicht der Tracheïden, deren H. Schacht aus dem Wurzelholz von Araucaria brasiliana Lamb. Erwähnung thut,[1] oder wie die von Carl Müller in zahlreichen Coniferen aufgefundenen Sanio'schen Balken,[2] deren Ursprung er auf Anlagen im

[1] H. Schacht, Ueber den Stamm und die Wurzel der Araucaria brasiliensis. Botanische Zeitung. XX. Jahrgang 1862. S. 412. Taf. XIII, Fig. 16.

[2] C. Müller, Ueber die Balken in Holzelementen der Coniferen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Jahrgang 1890. Bd. VIII, S. 17. Taf. XIV, Fig. 8.

Cambium zurückführt. Vielmehr ist die in Rede stehende Erscheinung meiner Ansicht nach erst später im fertigen Holz entstanden, und zwar in Folge eines von aussen auf das Holz ausgeübten Druckes. Aus dem Umstande, dass die Wände selbst wenig verbogen sind, und aus dem weiteren Umstande, dass auf Wänden *verschiedener* Richtung Falten vorkommen, glaube ich folgern zu dürfen, dass jene mechanische Einwirkung nicht seitlich (radial oder tangential), sondern mehr oder weniger von oben stattgehabt hat. A priori kann man nicht entscheiden, ob sich dieser Vorgang — etwa durch Baumschlag — am lebenden Baum oder erst später am todten Holz vollzogen hat; da hier aber ein Wurzelholz vorliegt, ist der erstere Fall wenig wahrscheinlich. Jedenfalls muss das Holz in ganz frischem Zustande gedrückt sein, so lange die Membran der Zellen ihre Elasticität besass, zumal nirgends eine Spur von Rissen in derselben wahrzunehmen ist.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass H. R. Goeppert eine Faltung der Zellwände in alten Stämmen von Cryptomeria japonica Donn. und von Araucaria Cunninghami Ait. beobachtet hat;[1] ob diese Bildungen aber hierher gehören, lässt sich, seinen Beschreibungen und Abbildungen nach, nicht entscheiden.

Was im Uebrigen den Zustand des Holzes vor seiner Versteinerung anlangt, so findet man zwar in vereinzelten Fällen winzige Hyphenreste parasitischer Pilze, die sich in anderen Theilen der Wurzel oder des Stammes reichlicher mögen entfaltet haben, indessen fehlt in den vorliegenden Präparaten jede Spur ihrer Einwirkung auf die Zellwand. Daher ist der Zustand des kleinen Holzstückes im Allgemeinen als nahezu *gesund* zu bezeichnen.

Die petrificirende Masse besteht aus krystallinischer und amorpher Kieselsäure; später ist Eisenoxydhydrat eingedrungen und hat stellenweise jene Färbung hervorgerufen, welche schon oben erwähnt wurde.

---

6.

## Rhizocupressinoxylon von Svinaberga.

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

Dieses Kieselholz wurde dem damaligen Staatsgeologen Herrn Dr. A. G. Nathorst bei Svinaberga im Norden von Cimbrishamn übergeben. Es ist ein ursprünglich in der Richtung der Jahresringe und der Markstrahlen gespaltenes, vierkantiges, später abgerolltes Stück von 12,5 cm verticaler, 2,8 cm radialer und 1,8 cm tangentialer Ausdehnung. Es besitzt eine erbsengelbe, stellenweise röthlichgelbe, Färbung und feste Consistenz; die Oberfläche ist uneben und theilweise mit Vertiefungen versehen, welche die Thätigkeit parasitischer Pilze im frischen Holz vermuthen lassen.

---

[1] H. R. Goeppert, Monographie der fossilen Coniferen. Leiden 1850. Taf. V, Fig. 1 ah und Taf. XIV, Fig. 1 ae.

Sowohl auf der horizontalen Bruch-, als auch Schnittfläche sind mit blossem Auge *Jahresringe* zu erkennen, von denen sich aber einzelne unter dem Mikroskop in mehrere Ringe auflösen.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n + 1$ | — | — | $n + 9$ | 37 | 1,077 | $n + 17$ | 25 | 0,721 |
| $n + 2$ | 34 | 0,934 | $n + 10$ | 40 | 1,223 | $n + 18$ | 28 | 0,901 |
| $n + 3$ | 14 | 0,485 | $n + 11$ | 35 | 1,066 | $n + 19$ | 35 | 0,972 |
| $n + 4$ | 23 | 0,500 | $n + 12$ | 51 | 1,438 | $n + 20$ | 29 | 0,912 |
| $n + 5$ | 51 | 1,385 | $n + 13$ | 48 | 1,398 | $n + 21$ | 30 | 0,833 |
| $n + 6$ | 38 | 1,163 | $n + 14$ | 37 | 1,123 | $n + 22$ | — | — |
| $n + 7$ | 71 | 2,083 | $n + 15$ | 30 | 0,910 | | | |
| $n + 8$ | 44 | 1,160 | $n + 16$ | 30 | 1,023 | | | |

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Jahresringe fast durchweg eng sind, denn ihre Breite variirt gewöhnlich von $\frac{1}{2}$ bis wenig über 1 mm. Der Bau entspricht demjenigen enger Jahresringe in Wurzelhölzern überhaupt, indem die innere und äussere Schicht unmittelbar aneinander grenzen. Bemerkenswerth ist, dass auch hier zuweilen eine Verdoppelung eintritt, wie z. B. in den Ringen $n + 6$, $n + 7$ und $n + 11$ des vorhandenen Dünnschliffes. Man wird also annehmen können, dass der lebende Baum in einigen Jahren, sogar in zwei aufeinander folgenden Sommern, seine Nadeln theilweise verloren hat, wodurch jene Unregelmässigkeit in der Ausbildung einzelner Jahresringe veranlasst wurde.

Die *Tracheïden* sind im Querschnitt mehr oder weniger rechteckig und öfters — zumal im Sommerholz — abgerundet und lassen dann kleine Intercellularen zwischen sich. Die tangentiale Breite nimmt im Allgemeinen von innen nach aussen zu, wenn auch nicht so regelmässig, wie es meist in Stamm- und Asthölzern der Fall zu sein pflegt. Die mittlere Breite berechnet sich aus den nachfolgenden Zahlen auf 39,8 $\mu$.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n + 1$ | 36,5 $\mu$ | $n + 7$ | 32,7 $\mu$ | $n + 13$ | 38,8 $\mu$ | $n + 19$ | 44,1 $\mu$ |
| $n + 2$ | 40,3 $\mu$ | $n + 8$ | 35,7 $\mu$ | $n + 14$ | 40,3 $\mu$ | $n + 20$ | 43,3 $\mu$ |
| $n + 3$ | 40,3 $\mu$ | $n + 9$ | 44,1 $\mu$ | $n + 15$ | 35,7 $\mu$ | $n + 21$ | 39,5 $\mu$ |
| $n + 4$ | 38,0 $\mu$ | $n + 10$ | 41,8 $\mu$ | $n + 16$ | 40,3 $\mu$ | $n + 22$ | — |
| $n + 5$ | 40,3 $\mu$ | $n + 11$ | 41,0 $\mu$ | $n + 17$ | 41,0 $\mu$ | | |
| $n + 6$ | 40,3 $\mu$ | $n + 12$ | 39,5 $\mu$ | $n + 18$ | 42,6 $\mu$ | | |

Auf den radialen Wänden der Tracheïden stehen Hoftüpfel in zwei oder in einer Längsreihe; in ersterem Falle sind die beiden neben einander liegenden Tüpfel häufig noch von einem *gemeinsamen* Hof umgeben. Die Höhe der Tüpfel beträgt 10 bis 14,1 $\mu$, im be-

obachteten Mittel 11,7 $\mu$. Bisweilen vermisst man im Radialschliff auf weite Strecken hin jede Spur eines Tüpfels, was in dem Umstande seine Erklärung findet, dass sie im Allgemeinen im mittleren Theile der Tracheïden sparsamer vorkommen und oft auch ganz fehlen. Anderseits will ich aber nicht unerwähnt lassen, dass man in den hyalinen Partieen der Dünnschliffe überhaupt Conturen schwer zu unterscheiden vermag; am deutlichsten treten sie an solchen Stellen hervor, wo eine gelbe Färbung durch Eisenoxydhydrat hervorgerufen ist. Auch auf den tangentialen Wänden finden sich garnicht selten behöfte Tüpfel; diese sind kleiner und stehen zerstreut, bisweilen in einer kurzen unterbrochenen Längsreihe.

Das *Holzparenchym* kommt häufig im Frühjahr- und Sommerholz, meist in tangentialen Reihen vor. Die Parenchymzellen zeigen in der Längsansicht eine sehr verschiedene Höhe und sind öfters seitlich ausgebaucht. Im Innern liegt hier und da ein, vom Eisenoxydhydrat wohl zu unterscheidender Inhalt, welcher harziger Natur sein dürfte. Sehr oft bemerkt man, jetzt mit Luft erfüllte Hohlräume, die theilweise wahrscheinlich auch einst von Harz eingenommen waren.

Die *Markstrahlen* sind einschichtig und niedrig; sie bestehen aus 1 bis 18, gewöhnlich aus 5 bis 6 Stockwerken, denen eine Gesammthöhe von 0,027 bis 0,369, gewöhnlich von 0,12 bis 0,15 mm entspricht. Die einzelnen Parenchymzellen werden 11,4 bis 26,6 $\mu$, im beobachteten Mittel 20,4 $\mu$ hoch. Die radialen Wände derselben sind mit schräge gestellten, elliptischen Tüpfeln bekleidet, welche einzeln oder zu mehreren in einer oder zwei Reihen übereinander stehen; diese Tüpfel sind aber nur in selteneren Fällen conservirt. Die Markstrahlen vertheilen sich in der Weise, dass 26 bis 35, im Mittel 30, auf 1 qmm Tangentialfläche zu liegen kommen.

Schon bei der Betrachtung des Äusseren des fossilen Holzes fanden wir Spuren parasitärer Einwirkung, und die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass dieses Schwinden der Substanz auf die Anwesenheit von Pilzen zurückzuführen ist. Zunächst bemerkt man im Längsschliff schräge aufsteigende Spalten, welche in der Wandung der Tracheïden bis auf die äusserste Wandschicht verlaufen; diese letztere ist an vielen Stellen aufgelöst, sodass hier dann die Zellen isolirt neben einander liegen. Auch finden sich in den Tracheïden und Strahlenzellen hyaline Reste von dünnen verzweigten Hyphen, welche zweifellos jenem Parasiten zugehören. Nach Rob. Hartig kommt eine spaltenförmige Zersetzung der Membran nur bei den durch Polyporus mollis Fr., P. sulfureus Fr. und P. vaporarius Fr. in lebenden Bäumen hervorgerufenen Krankheiten vor. Während aber der zuletzt genannte Parasit immer zahlreich übereinander stehende, gewissermassen einen grossen Verticalspalt zusammensetzende, kurze Risse bildet, verlaufen die Spalten bei P. mollis und sulfureus — wie in unserem fossilen Holze — auf längere Strecken, oft um die halbe Peripherie der Zellwand. P. mollis kommt ausschliesslich an Kiefern vor, wogegen P. sulfureus einer der verbreitetsten Parasiten an Eichen, Baumweiden, Pappeln, Nuss- und Birnbäumen ist; ausserdem hat Hartig ihn allerdings auch einmal auf Larix europaea D. C. in Tirol angetroffen.[1] Im Hinblick auf diese Verhältnisse in der Gegenwart kann man wohl annehmen, dass die Krankheit des fossilen Holzes von Svinaberga wahrscheinlich durch einen Polyporus mollis-ähnlichen Pilz hervorgerufen ist, dessen Existenz übrigens

[1] R. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. Berlin 1882. S. 87.

auch schon zur Bernsteinzeit nachgewiesen ist.[1] Ich will noch bemerken, dass bisweilen an wundfaulen Hölzern gleichfalls eine schräge Spaltung der Zellwand vorkommt,[2] jedoch ist diese Erscheinung stets von einem eigenthümlichen, durch Austrockenen unregelmässig zerrissenen, oft körnigen Niederschlag begleitet, wovon in dem vorliegenden Holz nichts zu sehen ist.

Aus der mikroskopischen Betrachtung ergiebt sich ferner, dass sr. Zt. auf das frische Holz ein Druck von aussen ausgeübt ist. Einige Tracheïden sind nämlich im Querschnitt verbogen, und andere zeigen überdies kleine Vorsprünge nach innen, wie wir sie in ausgezeichneter Ausbildung im Wurzelholz von Kivik (Taf. IX, Fig. 4) kennen gelernt haben. Freilich sind sie hier nur schwach entwickelt, bisweilen auch nur markirt; immerhin kann man sie sowohl in Quer- als auch in Längsschliffen deutlich erkennen, wenn das Auge einmal dafür geschärft ist. Andere Störungen im Gewebe, wie z. B. Verschiebungen von Markstrahlen u. dgl., habe ich nirgends wahrgenommen.

Das Holz ist durch krystallinische Kieselsäure petrificirt; stellenweise finden sich Eisenoxydhydrat und sonstige Beimengungen vor.

---

7.

## Coniferen-Wurzelhölzer von Bästekille.

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

Im Sommer 1890 wurden in der Moräne bei Bästekille zwei verkieselte Holzstücke aufgefunden, von denen das eine etwa 9 und das andere 13 cm lang ist. Beide sind unförmlich flach und knorrig und haben wohl ursprünglich zu einander gehört, obschon sich eine gemeinsame Bruchfläche nicht mehr erkennen lässt; indessen ist ihr makro- und mikroskopisches Aussehen durchweg ident. Sie sind im Innern dunkelbraun und äusserlich hellbraun bis gelblichbraun gefärbt, an der Oberfläche leicht zerreiblich.

Die nähere Untersuchung der Hölzer lehrt, dass sie in frischem Zustande eine hochgradige Zersetzung erlitten haben, und dass sich ihre Verkieselung unter fremdartigen Beimengungen vollzogen hat. In Folge dessen erhält man unter dem Mikroskop nur ein undeutliches und unvollständiges Bild ihres Baues. Die Jahresringe besitzen eine verschiedene Breite. Einige derselben sind sehr eng und bestehen lediglich aus der inneren und äusseren Schicht, wobei jene bisweilen vier bis fünf und diese eine einzige Zellreihe zählt. Man kann hieraus schliessen, dass ein *Wurzelholz* vorliegt. Auf der radialen Wand der Tracheïden sind behöfte Tüpfel sehr selten wahrzunehmen; ob diese ein- oder zweireihig stehen, lässt sich nicht entscheiden, jedoch ist letzteres wahrscheinlich dort der

---

[1] H. Conwentz, Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890. S. 121. Taf. XI, Fig. 4.

[2] R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche. Berlin 1878. Taf. XI, Fig. 7.

Fall, wo die Zellwand die erforderliche Breite besitzt. Holzparenchym habe ich nirgends deutlich erkannt; hin und wieder bemerkt man zwar eine braune Masse, ohne den Nachweis führen zu können, dass es sich um Harz in Parenchymzellen handelt. Die Markstrahlen sind, soweit ersichtlich, überall einschichtig.

Die Einwirkung von parasitischen Pilzen auf die in Rede stehenden Hölzer lässt sich nicht verkennen, obwohl das Mycel selbst nicht mehr vorhanden ist. Dennoch spricht im Allgemeinen das Schwinden der Substanz und besonders die Entstehung von Lücken im Holzgewebe für die Richtigkeit jener Annahme. Angesichts dieser mangelhaften Erhaltung lässt sich die Gattungs-Bestimmung der fraglichen Hölzer nicht ausführen. Es ist nicht zu bezweifeln, dass ein Nadelholz vorliegt, ob dieses aber dem Typus Cedroxylon oder Cupressinoxylon entspricht, lässt sich auf Grund der vorhandenen Dünnschliffe nicht entscheiden. Vielleicht würden neue Dünnschliffe, welche besser conservirten Partieen der Hölzer zu entnehmen wären, ein befriedigendes Resultat liefern.

---

8.

## Rhizocupressinoxylon von Greflundamölla.

Sammlung der Geologischen Untersuchung in Stockholm.

Dieses Stück, welches ich erst vor Kurzem von Herrn Dr. Holst zur Untersuchung erhielt, war gleichfalls in vorigem Sommer, in der Moräne bei Greflundamölla gefunden worden. Es stellt ein flaches, ca. 26 cm langes Spaltungsstück vor, dessen grösster radialer Durchmesser 10 cm und dessen tangentialer etwa 6 cm beträgt. Das Innere ist dunkelbraun gefärbt, wogegen die Oberfläche gebleicht erscheint, vermuthlich zufolge längeren Liegens an der Atmosphäre.

Die *Jahresringe*, welche man zum Theil schon mit blossem Auge erkennen kann, besitzen eine sehr verschiedene Mächtigkeit; denn sie variiren in dem Dünnschliff, welcher nur einen kleinen Theil des ganzen Querschnittes umfasst, zwischen 0,2 und 6,7 mm.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n + 1$ | — | — |
| $n + 2$ | 37 | 1,342 |
| $n + 3$ | 8 | 0,294 |
| $n + 4$ | 31 | 1,347 |
| $n + 5$ | 7 | 0,212 |
| $n + 6$ | 78 | 3,371 |
| $n + 7$ | 22 | 0,812 |
| $n + 8$ | 168 | 6,699 |
| $n + 9$ | — | — |

Hierbei ist zu bemerken, dass das mikroskopische Bild des Querschnittes, vornehmlich im zweiten, sechsten und achten Jahresringe, an Deutlichkeit zu wünschen übrig lässt. Abgesehen von nachträglichen localen Verbiegungen, die störend wirken, sind auch die Jahresringe a priori unvollkommen ausgebildet. Die mittlere Schicht derselben tritt mehr oder weniger zurück, so dass im ganzen Jahresring die rechteckige Zellform vorherrscht; die äussere Schicht besteht oft nur aus einer oder aus zwei Zellreihen und kann übrigens nicht immer in ihrem weiteren Verlauf verfolgt werden. Aus diesem Bau der Jahresringe ergiebt sich wiederum, dass hier ein *Wurzelholz* vorliegt.

Die *Tracheïden*, welche gewöhnlich die Gestalt eines vierseitigen Prismas besitzen; verlaufen gerade vertical und lassen in der Radialansicht auch ihre wurmförmig gekrümmten Enden erkennen. Die Membran der bei Weitem meisten Zellen im Frühjahrs- und Sommerholz ist auffallend dünn, was in dem später zu erörternden, pathologischen Zustande des Holzes seine Erklärung findet. Die tangentiale Breite der Zellen an der Grenze der Jahresringe wechselt zwischen 29,6 und 42,6 $\mu$ und beträgt durchschnittlich 34,5 $\mu$ — eine verhältnissmässig hohe Zahl, welche durch die Natur des vorliegenden Organs bedingt wird. Aus der folgenden Tabelle ist die stetige Zunahme der Breite nach der Peripherie desselben ersichtlich.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n + 1$ | 30,8 $\mu$ |
| $n + 2$ | 31,9 $\mu$ |
| $n + 3$ | 29,6 $\mu$ |
| $n + 4$ | 32,7 $\mu$ |
| $n + 5$ | 33,8 $\mu$ |
| $n + 6$ | 34,2 $\mu$ |
| $n + 7$ | 40,7 $\mu$ |
| $n + 8$ | 42,6 $\mu$ |
| $n + 9$ | — |

Die radiale Wand ist gewöhnlich mit zwei Reihen kreisrunder Hoftüpfel bekleidet; an einer besonders breiten Stelle bemerkte ich sogar drei nebeneinander, was auch mit der Wurzelnatur des Holzes in Einklang steht. Wenn die Wand sehr schmal ist, wie z. B. in den Sommerzellen, bilden die Tüpfel nur eine Längsreihe: aber auch in anderen Fällen kann es vorkommen, dass die zwei oder drei Reihen stellenweise in eine umsetzen. Die Höhe der Tüpfel beträgt 10,8 bis 15,8 $\mu$, im beobachteten Mittel 13,7 $\mu$. Sie stehen übrigens zuweilen so eng beisammen, dass sie sich seitlich oder auch oben und unten abplatten; dieser Erscheinung begegnet man hauptsächlich nahe den Zellenden. Wo zwei oder drei Tüpfel auf gleicher Höhe nebeneinander liegen, werden sie häufig noch von einem *gemeinsamen* Hof umgeben, wie er auch schon bei anderen hier beschriebenen und sonstigen fossilen Nadelhölzern angetroffen wurde.

Auf der tangentialen Wand finden sich gleichfalls behöfte Tüpfel, welche kleiner sind und meist in kurzen, unterbrochenen, einfachen Reihen stehen. Diese Tüpfel können nicht nur im Tangentialschliff von oben, sondern auch im Radialschliff von der Seite deutlich wahrgenommen werden.

Die Membran der Tracheïden zeigt eine vorzügliche *Spiralstreifung*, und zwar tritt diese nicht nur im Sommer-, sondern auch im Frühjahrsholz auf. Wohl zu unterscheiden hiervon ist eine gröbere spiralige Spaltung der Membran, welche eine Krankheit zu Grunde liegt, auf welche ich noch unten zurückkommen werde.

*Holzparenchym* erscheint, besonders im Frühjahrsholz, häufig in zonenartiger Anordnung; es besteht aus längeren oder kürzeren, seitlich ausgebauchten Parenchymzellen, welche im vorliegenden Stadium nicht dünnwandiger, als die angrenzenden Tracheïden sind. Wenn zwei Verticalreihen dieser Zellen, wie es nicht selten der Fall ist, nahe bei einander verlaufen, bilden sie hin und wieder Anastomosen. Im Querschnitt erkennt man die Parenchymzellen an ihrem braunen Inhalt, welcher zumeist aus kleinen Kügelchen, seltener aus grösseren Harzballen besteht, die in Folge späteren Zusammentrocknens von zahlreichen Springen durchsetzt sind.

Die *Markstrahlen* sind einschichtig, jedoch kommt es garnicht selten vor, dass das eine oder andere Stockwerk aus zwei Zellreihen nebeneinander besteht; durchgehends zweischichtige Strahlen habe ich nicht bemerkt. Der Höhe nach bilden sie 1 bis 14, gewöhnlich 4 bis 7 Stockwerke; nach Maass beläuft sich die Höhe auf 0,027 bis 0,372 mm, im beobachteten Mittel auf 0,11 bis 0,19 mm. Die Strahlenzellen selbst sind 19 bis 36,1 $\mu$ im Mittel 25,8 $\mu$ hoch. Ihre radiale Wand ist reichlich mit kleinen elliptischen Tüpfeln besetzt, deren Längsaxe meist horizontal verläuft; bisweilen werden sie, zumal oben und unten, von einem schmalen Hof umsäumt. Sie stehen in der Breite einer Längstracheïde zu 1 bis 3 nebeneinander, in einer oder zwei Reihen übereinander; in letzterem Falle sind sie entweder gegenüber oder abwechselnd gestellt, so dass im Allgemeinen eine grosse Mannigfaltigkeit in der Anordnung dieser Tüpfel auf der Radialwand der Strahlenzellen zu Stande kommt. Was die Vertheilung der Markstrahlen im Holz betrifft, so pflegen 39 bis 51, im Mittel 44 in 1 qmm Tangentialfläche zu liegen.

Ueber den *Zustand* des Holzes vor seiner Petrificirung ist nach dem mikroskopischen Befunde zweierlei zu bemerken. Einmal ist dasselbe von aussen einer mechanischen Einwirkung ausgesetzt gewesen, in Folge deren — wie bereits oben erwähnt — einige Schichten verbogen und überdies zahlreiche kleinere und grössere Risse, hauptsächlich in radialer Richtung, entstanden sind. Unter Anwendung einer stärkeren Vergrösserung, bemerkt man ferner jene eigenthümliche Faltung der Zellwand, welche ich schon aus dem Wurzelholz von Kivik ausführlich behandelt und abgebildet habe (Taf. IX, Fig. 4). Ähnlich wie dort, ist auch hier der Zellverband nur sehr wenig gelockert; die Falten ragen sowohl von den tangentialen, als auch von den radialen Wänden in das Innere und lassen sich auf den Längsschliffen deutlich verfolgen. Es dürfte auch hier anzunehmen sein, dass sich sr. Zt. der Druck auf das frische Holz nicht seitlich, sondern mehr oder weniger in verticaler Richtung vollzogen hat.

Zweitens zeigt das Stück die Spuren einer Zersetzung, welche der in recentem Kiefernholz durch Polyporus mollis Fr. hervorgerufenen Erscheinung ähnlich sieht. An

mehreren Stellen wird nämlich die Wand der Tracheïden von schräge aufsteigenden, parallelen Spalten durchzogen, welche bisweilen auch auf die benachbarten Strahlenzellen überzugehen scheinen. Eine weitere Folge dieser Zersetzung ist die schon oben erwähnte, fast allgemein herrschende Dünnwandigkeit der Tracheïden und das Vorhandensein unregelmässig begrenzter Lücken im Holzgewebe; dagegen habe ich Perforationen der Membran oder gar Ueberreste von Pilzhyphen nirgends wahrgenommen.

Das Holz ist in amorphe Kieselsäure umgewandelt und zeigt eine gute fossile Erhaltung.

---

9.

## Rhizocupressinoxylon von Cimbrishamn.

Phytopalaeontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.

Aus dem Meere bei Cimbrishamn stammen drei verkieselte Holzstückchen, deren grösstes 10,5 cm lang ist und einen rechteckigen Querschnitt von 6 × 10 mm Breite besitzt. Sie sind erbsengelb und stellenweise rostbraun gefärbt; ihre Consistenz ist durchweg fest.

Die Jahresringe sind makroskopisch angedeutet und mikroskopisch wohl ausgebildet. Ihre Breite ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich, jedoch muss hierin beachtet werden, dass der vorletzte Jahresring etwas verschoben und der letzte im Präparat unvollständig erhalten ist.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n$ + 1 | — | — |
| $n$ + 2 | 25 | 0,724 |
| $n$ + 3 | 33 | 1,073 |
| $n$ + 4 | 16 | 0,421 |
| $n$ + 5 | 54 | 1,588 |
| $n$ + 6 | 33 | 1,092 |
| $n$ + 7 | 31 | 1,135 |

Die engen Jahresringe bestehen auch in diesem Falle nur aus zwei Schichten, nämlich der inneren und der äusseren, und diese Thatsache lehrt, dass hier wiederum ein *Wurzelholz* vorliegt. Dementsprechend zeigen die Tracheïden fast immer einen rechteckigen Querschnitt, der je nach der Schicht eine verschiedene Ausdehnung in radialer Richtung besitzt. Ihre mittlere Breite beträgt 37,8 $\mu$, und im Einzelnen ergeben sich folgende Zahlen für ihre Breite.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n + 1$ | 33,1 $\mu$ |
| $n + 2$ | 37,1 $\mu$ |
| $n + 3$ | 38,0 $\mu$ |
| $n + 4$ | 36,7 $\mu$ |
| $n + 5$ | 37,8 $\mu$ |
| $n + 6$ | 40,4 $\mu$ |
| $n + 7$ | 41,8 $\mu$ |

Die radiale Wand der Tracheïden ist mit zwei- oder einseitigen Hoftüpfeln bedeckt, welche nach den Enden hin zahlreicher werden und oft so dicht beisammen stehen, dass sie sich gegenseitig berühren und abplatten. Die Höhe der Tüpfel schwankt zwischen 10,0 und 13,3 $\mu$; das beobachtete Mittel beträgt 11,8 $\mu$. Auf den tangentialen Wänden habe ich in den vorhandenen Dünnschliffen keine Tüpfel wahrgenommen.

*Holzparenchym* tritt häufig auf und besteht aus verticalen Reihen langgestreckter Parenchymzellen, welche schwach ausgebaucht sind. Der harzige Inhalt ist zusammengetrocknet und zeigt eine weitgehende Zerklüftung; überdies bemerkt man oft Luftblasen, die nachträglich eingedrungen sind.

Die *Markstrahlen* sind einschichtig und niedrig. Sie werden aus 1 bis 11, gewöhnlich aus 4 bis 5 Stockwerken zusammengesetzt; demgemäss beträgt die Höhe der Strahlen 0,023 bis 0,239, im beobachteten Mittel 0,103 bis 0,12 mm. Die Höhe der einzelnen Zellen ist 15,2 bis 26,6 $\mu$, im Mittel 20,2 $\mu$. Auf ihrer radialen Wand sind bisweilen breitelliptische Tüpfel sichtbar, welche zu 2 oder 3 in einer oder zwei Reihen übereinander stehen.

Im Innern der Strahlenzellen liegt häufig eine bräunliche Masse, welche zum Theil harziger Natur sein mag. Was endlich die Vertheilung der Markstrahlen in der Tangentialfläche anlangt, so kommen 32 bis 41, im Durchschnitt 35 auf 1 qmm.

Nach dieser Schilderung des anatomischen Baues gehen wir zur Untersuchung der Zersetzungserscheinungen und sonstigen Anomalien im Holze über. Der lebende Baum war von einem parasitischen Pilze befallen, dessen zarte verzweigte Hyphen sporadisch vorkommen, und in einzelnen Fällen findet man auch eine Polyporus mollis-ähnliche Spaltung der Zellwand markirt. Indessen hat sich diese Zersetzung im vorliegenden Bruchstück nur in sehr geringem Maasse vollzogen, zumal im Querschnitt des Holzes nirgends ein Schwinden der Substanz zu beobachten ist. Dennoch können sehr wohl andere Partieen dieses Holzes, von welchen mir keine Dünnschliffe zur Untersuchung vorlagen, von dem Parasiten stärker angegriffen worden sein; hierauf deutet auch die rauhe, höckerige Beschaffenheit der einen Spaltungsfläche des Handstückes hin.

Ferner hat auf das vorliegende Holz eine ähnliche mechanische Einwirkung von aussen stattgefunden, wie auf das oben erwähnte Wurzelholz von Kivik. Man sieht einzelne Gruppen von Zellen, deren tangentiale und auch radiale Wände in der Mitte ihrer gemeinsamen Berührungsfläche weniger oder mehr auseinander gewichen sind und nach innen Falten gebildet haben. Das auf solche Weise entstandene mikroskopische Bild

erinnert völlig an dasjenige aus dem Kiviker Holz (Taf. IX, Fig. 4), weshalb ich davon auch keine besondere Darstellung liefere. Wenn man nun annimmt, wie ich dort erörtert habe, dass diese Abweichung durch einen in der Längsrichtung des Holzes ausgeübten Druck herbeigeführt ist, finden sich in dem horizontalen Dünnschliff anderseits auch noch Spuren einer seitlichen Quetschung vor. An mehreren Stellen bemerkt man nämlich eine nachträglich im fertigen Holz erfolgte Ablenkung der Markstrahlen und eine damit in Zusammenhang stehende Verschiebung der Tracheïden, ausserdem sieht man hier einzelne Lücken, die durch Zerreissen des Gewebes entstanden sind. Die obige Faltenbildung tritt gewöhnlich in Regionen auf, die von dieser seitlichen Quetschung garnicht berührt werden, jedoch findet sie sich bisweilen auch in der Nähe und im Bereich dieser selbst vor. Meines Erachtens sind diese beiden Erscheinungen die Effecte zweier zeitlich verschiedener Kräfte, und zwar einmal eines Druckes von oben und ferner eines Druckes von der Seite.

Die petrificirende Masse besteht aus amorpher und krystallinischer Kieselsäure; ausserdem ist Eisenoxydhydrat in das Holz eingedrungen, wie schon oben erwähnt wurde.

Schliesslich möge noch darauf hingewiesen werden, dass dieses Wurzelholz von Cimbrishamn eine grosse Ähnlichkeit mit jenem von Kivik besitzt. Diese bezieht sich nicht allein auf das Aussehen, auf den inneren Bau und auf die Versteinerungsart, sondern vielmehr auf die Zersetzungserscheinung im lebenden Baum und auf die nachträglichen Störungen im Holzkörper. Diese beiden Hölzer können weder an den Handstücken, noch an den Dünnschliffen von einander unterschieden werden und müssen daher für völlig ident erklärt werden. Angesichts dieser Thatsache und angesichts der weiteren Thatsaehe, dass in Schweden überhaupt nur sehr wenige verkieselte Geschiebehölzer vorkommen, darf man wohl die Frage aufwerfen, ob etwa beide Stücke individuell zusammengehören. Eine Lösung dieser Frage, welche übrigens kaum von Wichtigkeit ist, lässt sich schwerlich herbeiführen, zumal das zweite Holz von Cimbrishamn aus einer alten Sammlung in die Phytopalaeontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums gelangt ist. Uebrigens sind die für beide Hölzer angegebenen Fundorte: Kivik und Cimbrishamn nicht weit von einander entfernt.

---

10.

## Cupressinoxylon von Hörte.

Taf. IX, Fig. 9 u. 10.

Sammlung des Geologischen Museums der Universität Lund.

Dieses Stück ist unweit Hörte, im Westen von Ystad, im Jahre 1880 von Herrn Studiosus Hjalmar Möller gesammelt worden. Dasselbe hat sich parallel den Jahresringen abgelöst und lässt noch die Rundung des Stämmchens bzw. des älteren Astes, welchem es einst angehört hat, erkennen. Es misst in verticaler und in tangentialer Ausdehnung wenig mehr als 5 cm und in radialer etwa 1,5 cm. Aus der Abrundung seiner

Ecken und Kanten kann man folgern, dass es durch einige Zeit im Wasser gewesen und in demselben hin- und hergerollt ist. Das fossile Holz besitzt im Innern durchweg eine dunkelbraune und an der Oberfläche eine hellgraue Färbung; letztere ist wohl darauf zurückzuführen, dass infolge späteren Liegens des Holzes an der Luft die peripherischen Zellschichten gebleicht sind. Dasselbe ist übrigens nachträglich zweimal in radialer Richtung gebrochen, liegt also jetzt in drei Bruchstücken vor.

An dem verkieselten Holze traten schon makroskopisch einzelne breite Jahresringe mehr oder weniger deutlich hervor, und durch die Ansicht des horizontalen Dünnschliffes wird bestätigt, dass die Jahresringe in der That sehr breit sind. Gleichzeitig erfährt man aber, dass das Holz im frischen Zustande eine erhebliche Quetschung erlitten hat, in Folge deren ganze Schichten, welche zum Theil Jahresringen entsprechen, seitlich verschoben und die Markstrahlen auf weite Strecken wellenförmig verbogen sind. Unter diesen Umständen können die folgenden Angaben für die Breite der Jahresringe in Millimetern, welche längs den Markstrahlen entnommen sind, nur Anspruch auf Näherungswerthe erheben; immerhin ergiebt sich hieraus die grosse Breite der Jahresringe.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n + 1$ | — | — |
| $n + 2$ | 158 | 4,042 |
| $n + 3$ | 135 | 3,440 |
| $n + 4$ | 200 | 5,119 |
| $n + 5$ | 199 | 4,713 |
| $n + 6$ | — | — |

In Folge der nachträglichen Verschiebungen im Holzkörper hat in den meisten Fällen auch der Querschnitt der Tracheïden eine Abänderung erfahren. Daher ist es nicht möglich die Frage zu entscheiden, wieviele und welche Schichten den Jahresring zusammensetzen; indessen scheint es wahrscheinlich, dass wir es hier mit einem Stamm- oder älteren Astholz zu thun haben. Die mittlere Breite der tangentialen Wand der Sommerholztracheïden beträgt 35,6 $\mu$, und zwar konnten im Einzelnen folgende Maasse festgestellt werden.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n + 1$ | 34,2 $\mu$ |
| $n + 2$ | 36,1 $\mu$ |
| $n + 3$ | 36,5 $\mu$ |
| $n + 4$ | 35,7 $\mu$ |
| $n + 5$ | 35,7 $\mu$ |
| $n + 6$ | — |

Als weitere Folge jener Verschiebungen macht sich der Uebelstand geltend, dass man nicht in der Lage ist, einen regelrechten Radialschliff durch das Holz zu legen; denn durch die radial orientirten Schnitte werden immer nur kleinere Partieen wirklich radial getroffen, während man im Uebrigen schiefe Ansichten erhält. Aus diesem Grunde können manche Einzelheiten hier nicht so genau angegeben werden, wie es wünschenswerth wäre.

Die *Tracheïden* sind auf ihren radialen Wänden mit rundlichen behöften Tüpfeln bekleidet, welche meist kleine gleichmässige Abstände zwischen sich lassend, in einer, seltener in zwei Längsreihen angeordnet sind. Die Höhe der Tüpfel schwankt zwischen 8,3 und 11,6 $\mu$ und beträgt im Mittel 9,9 $\mu$. Im Profil gesehen, also auf dem Tangentialschliff, treten diese Tüpfel nach beiden Seiten stark gewölbt hervor: eine Erscheinung, welche noch deutlicher in dem fossilen Holz aus Möllersholm vorkommt und von diesem auch abgebildet ist (Taf. X, Fig. 7 e). Ob die tangential verlaufende Wand der Tracheïden gleichfalls mit Tüpfeln besetzt ist, vermag ich nicht zu entscheiden; man sieht zwar im Tangentialschliff bisweilen Hoftüpfel en face, indessen ist es unter Berücksichtigung der vorerwähnten Verbiegungen des Gewebes sehr wohl möglich, dass jene einer umgelegten Radialwand angehören.

*Holzparenchym* tritt häufig in tangentialen Zonen auf und besteht aus langgestreckten Zellen, deren Seitenwände gewöhnlich nicht ausgebaucht sind. Im Innern bemerkt man einen, oft kugelig zusammengeballten, braunen Inhalt, der anscheinend Harz vorstellt.

Die *Markstrahlen* sind durchweg einschichtig und bestehen aus 1 bis 21, gewöhnlich aus 5 bis 6 Stockwerken; sie erreichen dabei eine Höhe von 0,015 bis 0,429 mm, im Mittel 0,120 bis 0,155 mm. Die einzelnen Zellen des Strahlenparenchyms sind 15,2 bis 28,5, durchschnittlich 20,1 $\mu$ hoch und führen häufig einen braunen, wahrscheinlich harzigen Inhalt, wie die Zellen des Holzparenchyms. In den Wänden der Strahlenzellen habe ich eine Tüpfelung nicht wahrnehmen können. Was die Dichtigkeit der Markstrahlen betrifft, so kommen 33 bis 43, im Durchschnitt etwa 38, auf 1 qmm Tangentialfläche. Durch die Quetschung, welche das todte, aber noch nicht petrificirte Holz erfahren hat, ist auch der Zellverband in den Markstrahlen nicht selten gestört worden; an vielen Stellen des Tangentialschliffes durchsetzt ein vertikaler Riss den Strahl der ganzen Höhe nach.

Was den *Zustand* des Holzes vor seiner Verkieselung anlangt, so war es damals in hohem Grade von parasitischen Pilzen angegriffen. Hier und da findet man noch wohlerhaltene Hyphen verschiedener Stärke (Taf. IX, Fig. 9, 10), und die nähere Untersuchung lehrt, dass die feineren Fäden als Seitenzweige zu den dickeren gehören, theilweise auch zusammengetrocknet sind. Das Mycelium ist also verzweigt, und zwar gehen die dünnen Ästchen unter einem rechten oder spitzen Winkel ab und durchbohren horizontal die Wand der Tracheïden; bei Anwendung starker Vergrösserungen kann man noch diese kleinen Bohrlöcher erkennen. Die Hyphen sind septirt und mit Schnallen versehen, die trotz ihrer Kleinheit gleichfalls an einigen Stellen unterschieden werden können. Ursprünglich war das Mycelium wahrscheinlich hyalin und in dünngeschliffenen Partien der Präparate erscheint es gegenwärtig hellgrau, während es an anderen Stellen einen hell-

braunen Ton angenommen hat. Die Wirksamkeit der Pilze hat fast überall ein Schwinden der Substanz veranlasst, welches sich vornehmlich in der secundären Wandung der Sommer-Tracheïden durch Entstehen schräge aufsteigender, paralleler Spalten bemerkbar macht; diese erstrecken sich etwa über den halben Umfang der Zelle. Häufig nehmen die Spalten von einem Bohrloch oder von einem Porus ihren Anfang, jedoch bilden sich auch viele unabhängig von diesen aus. Die Thätigkeit der Pilze hat weiter zur Folge gehabt, dass die primäre Wandung der Zellen aufgelöst und diese selbst dadurch isolirt wurden (Taf. IX, Fig. 9). Diese Zersetzungserscheinung, welche in diesem fossilen Holz vorzüglich ausgebildet und conservirt ist, erinnert wiederum an diejenigen Bilder, welche Schnitte durch das von Polyporus mollis Fr. befallene Kiefernholz der Gegenwart liefern.

---

## 11.

## Cupressinoxylon von Espö.

Phytopalaeontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.

Nachdem ich bereits die vorliegende Arbeit abgeschlossen und der Königl. Academie der Wissenschaften eingereicht hatte,[1] übergab Herr Professor Dr. NATHORST mir bei seiner Anwesenheit in Danzig im Juli ds. Js. ein verkieseltes Geschiebeholz aus Espö, etwas nördlich von Ö. Torp. Die zugehörige Etikette ist von ANGELIN's Hand geschrieben, und hieraus geht hervor, dass dasselbe aus der alten Sammlung in Stockholm stammt.

Das Stück hat sich in der Richtung der Markstrahlen und der Jahresringe aus dem Holzkörper abgelöst und entbehrt sowohl der Rinde als des Markes; es ist mit ziemlich geraden Endflächen versehen und an den Kanten wenig oder garnicht abgerieben. Die Länge beträgt 11 cm, die radiale Stärke 1,7 und die tangentiale 2,4 cm. Das Innere ist dunkelbraun, die Oberfläche dagegen durchweg gebleicht. Die Consistenz ist fest und die Erhaltung im Allgemeinen vorzüglich.

An den Endflächen des Handstückes kann man man schon mit unbewaffnetem Auge die Jahresringe unterscheiden. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass sie, abgesehen von der Neigung zur Bildung von Doppelringen — worauf wir noch später zurückkommen — normal gebaut und im lebenden Baum regelmässig verlaufen sind. Das todte Holz ist später in verschiedenen Richtungen gequetscht worden, wodurch das mikroskopische Bild leider mehrfache Störungen erlitten hat. Die Jahresringe sind stets breiter als 1 mm, und im Einzelnen ergeben sich für dieselben folgende Maasse:

[1] Die Beschreibung des Geschiebeholzes von Espö konnte nachträglich hier eingefügt werden, weil der Druck vorliegender Arbeit noch nicht vollendet war.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n$ + 1 | — | — |
| $n$ + 2 | 48 | 1,291 |
| $n$ + 3 | 48 | 1,449 |
| $n$ + 4 | 50 | 1,398 |
| $n$ + 5 | 47 | 1,430 |
| $n$ + 6 | 45 | 1,489 |
| $n$ + 7 | 56 | 1,726 |
| $n$ + 8 | 57 | 1,813 |
| $n$ + 9 | 41 | 1,277 |
| $n$ + 10 | 37 | 1,112 |
| $n$ + 11 | 35 | 1,083 |
| $n$ + 12 | > 26 | > 0,950 |

Die Tracheïden sind gerade, langgestreckt und an den Enden unregelmässig gekrümmt, wie an verschiedenen Stellen der Dünnschliffe deutlich zu sehen ist. Die Wandstärke ist nahezu überall die normale. Die tangentiale Breite der Zellen wechselt zwischen 34,8 bis 40,5 $\mu$ und beträgt im Mittel 37,3 $\mu$.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n$ + 1 | 34,8 $\mu$ |
| $n$ + 2 | 34,9 $\mu$ |
| $n$ + 3 | 36,2 $\mu$ |
| $n$ + 4 | 37,3 $\mu$ |
| $n$ + 5 | 37,1 $\mu$ |
| $n$ + 6 | 38,9 $\mu$ |
| $n$ + 7 | 38,6 $\mu$ |
| $n$ + 8 | 36,3 $\mu$ |
| $n$ + 9 | 36,3 $\mu$ |
| $n$ + 10 | 39,1 $\mu$ |
| $n$ + 11 | 40,5 $\mu$ |
| $n$ + 12 | — |

Aus vorstehender Tabelle ist ersichtlich, dass im Allgemeinen die tangentiale Breite der Tracheïden von innen nach aussen zunimmt. Die Tracheïden sind auf ihren radialen Wänden mit behöften Tüpfeln versehen, die gewöhnlich nicht einen kreisrunden, sondern einen vertical zusammengedrückten Contur zeigen. Im Frühjahrsholz stehen oft zwei nebeneinander, wobei es nicht selten vorkommt, dass sie sich gegenseitig berühren und abplatten; sie werden bisweilen noch von einem gemeinsamen Hof umgeben, wie es auch in anderen Hölzern beobachtet ist. Die Tüpfelhöhe beträgt im Minimum 9 $\mu$, im Maximum 16,8 $\mu$

und im Mittel 13,9 $\mu$. Auch auf den tangentialen Wänden sind zahlreiche kleinere Hoftüpfel sichtbar, welche in ungleichen Abständen in der Mittellinie stehen.

Das *Holzparenchym* tritt häufig auf. Die Parenchymzellen sind im Längsschnitt bald langgestreckt cylindrisch, bald kurz und tonnenformig ausgebaucht.

Die *Markstrahlen* sind überall einschichtig und aus 1 bis 19, gewöhnlich aus 5 bis 7 Stockwerken zusammengesetzt; dementsprechend beträgt die Höhe der Strahlen 0,03 bis 0,44, gewöhnlich 0,12 bis 0,17 mm. Was ihre Vertheilung anlangt, so liegen 22 bis 30, im Durchschnitt 26 bis 27 in 1 qmm Tangentialfläche. Die radialen Wände sind mit breitelliptischen, zuweilen etwas schräge gestellten, einfachen Tüpfeln bedeckt, welche zu 1 bis 2, in einer oder in zwei Reihen übereinander, stehen. Die Parenchymzellen der Strahlen sind 13,5 bis 28,8, im Mittel 18,9 $\mu$ hoch.

Nach der vorstehenden Schilderung des allgemeinen Baues des Holzes von Espö, erübrigt noch, einige Bemerkungen über solche Vorgänge anzuschliessen, welche sich theils am grünen Baum, theils am todten Holz abgespielt haben. Zunächst ist hier hervorzuheben, dass sich in dem vorliegenden Stück die Neigung zur Bildung von Doppelringen geltend macht. In mehreren Jahresringen ($n + 4$, $n + 9$, $n + 11$) ist diese Anomalie angedeutet, und in dem Ring $n + 5$ ist dieselbe sehr deutlich ausgeprägt. Ich habe schon früher, gelegentlich der Beschreibung des Holzes von Ebbarp (vgl. S. 49 u. 50) darauf hingewiesen, dass die fragliche Erscheinung gewöhnlich auf eine vorangegangene Entlaubung des Individuums während der Vegetationsperiode zurückzuführen ist. Es mögen also zu jener Zeit und in jener Gegend, in welcher der qu. Cypressen-ähnliche Baum lebte, wiederholt nachtheilige Einwirkungen auf denselben, wie z. B. Insectenfrass oder Dürre, stattgefunden haben, in Folge wovon er sein Laub mitten im Sommer gänzlich oder theilweise verloren hat.

Parasiten und Saprophyten habe ich nicht auffinden können, jedoch ist an vereinzelten Stellen eine spiralige Zersetzung der Zellwand bemerkbar.

Wie schon oben erwähnt, hat das Stück vor der Petrificirung *Quetschungen* erfahren. In einigen Gegenden des horizontalen Schliffes sind durch Druck von oben die Wände benachbarter Tracheïden wenig auseinandergewichen und haben in das Lumen der Zelle hinein Falten gebildet. Dieselbe Erscheinung ist schon oben aus den Geschiebehölzern von Kivik c, Svinaberga, Greflundamölla und Cimbrishamn beschrieben und theilweise abgebildet worden (Taf. IX, Fig. 5—8), weshalb ich hier nicht näher darauf einzugehen genöthigt bin. Ausserdem ist das gedachte Stück auch seitlich gequetscht worden, in Folge dessen in sämmtlichen Ringen die Frühjahrszone nach einer Seite verschoben ist; das festere Sommerholz hat fast durchweg Widerstand geleistet. Durch diese mechanische Einwirkung ist auch hier und da ein Zerreissen eingetreten, und hierdurch sind wiederum kleinere Lücken entstanden.

Endlich lässt sich an diesem Holz auch eine *Trockenerscheinung* wahrnehmen, welche darin besteht, dass die secundäre Zellwand, welche sich von der primären Wand abgehoben hat, nachträglich zusammengeschrumpft ist und sich auf mannigfache Weise in Falten gelegt hat. Dies tritt besonders in dem Jahresring $n + 3$ deutlich hervor. Dieselbe Erscheinung ist bereits oben aus dem Holz der Pinus Nathorsti beschrieben und abgebildet worden (vgl. S. 22, Taf. VII, Fig. 4).

12.

## Rhizocupressinoxylon aus dem südlichen Schonen.

Taf. X, Fig. 1—3.

Sammlung des Schulmuseums in Malmö.

Der Fundort dieses, ohne Angabe versehenen, fossilen Holzes ist nicht mehr festzustellen. Da es aber zusammen mit diversen Feuersteinen und prähistorischen Broncegeräthen von einer in Espö unweit Trelleborg ansässigen Persönlichkeit herrührt, wird man in der Annahme, dass es im südlichen Schweden gefunden wurde, kaum fehlgehen.

Das vorliegende Fossil ist ein radiales Spaltungsstück, dessen eine radiale Seitenfläche nahezu plan verläuft, während die andere, ebenso wie die beiden Endflächen, stark abgerundet ist. Seine Länge misst 22 cm, sein radialer Durchmesser bis 6,5 und sein tangentialer bis 3,5 cm. Die Consistenz ist durchweg fest, die Farbe im Innern schwärzlichbraun, mit einem Stich ins Bläuliche, und peripherisch gelblichgrau. Hiernach scheint das in Rede stehende Stück von einem grösseren Rollholz, welches später gespalten ist, abzustammen und nachträglich an der Luft gebleicht zu sein.

Die mikroskopische Betrachtung ergiebt eine gute Erhaltung der Holzstructur, welche übrigens in den dunkleren Theilen der Schliffe deutlicher, als in den helleren hervortritt. Nur hier und da, wo sich die Kieselsäure im Innern der Zellen krystallinisch abgeschieden hat, leidet hierunter die Deutlichkeit des Bildes. Die *Jahresringe*, welche an der einen Endfläche auch makroskopisch zu erkennen sind, zeigen mikroskopisch einen nicht ganz regelmässigen Verlauf und eine wechselnde Breite; sie sind eng bis sehr eng und bestehen zuweilen nur aus sechs Zellreihen, von denen 4 bis 5 auf die innere und 2 bis 1 auf die äussere Schicht kommen. Die mittlere Schicht fehlt fast überall, und daher herrscht im ganzen Querschnitt die rechteckige Zellform. Dieser Umstand beweist, dass wir es hier mit einem *Wurzelholz* zu thun haben. Nachstehend mögen die Maase für die Breite der Jahresringe mitgetheilt werden; hierbei ist noch zu bemerken, dass der erste conservirte unvollständig, der siebente undeutlich und der 24. nachträglich verdrückt ist.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. | Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *n* + 1 | — | — | *n* + 12 | 13 | 0,415 | *n* + 23 | 6 | 0,171 |
| *n* + 2 | 11 | 0,418 | *n* + 13 | 17 | 0,593 | *n* + 24 | 11 | 0,380 |
| *n* + 3 | 16 | 0,530 | *n* + 14 | 8 | 0,244 | *n* + 25 | 12 | 0,413 |
| *n* + 4 | 15 | 0,482 | *n* + 15 | 6 | 0,196 | *n* + 26 | 15 | 0,476 |
| *n* + 5 | 20 | 0,662 | *n* + 16 | 15 | 0,499 | *n* + 27 | 16 | 0,604 |
| *n* + 6 | 13 | 0,446 | *n* + 17 | 14 | 0,554 | *n* + 28 | 15 | 0,470 |
| *n* + 7 | 10 | 0,263 | *n* + 18 | 13 | 0,433 | *n* + 29 | 10 | 0,322 |
| *n* + 8 | 11 | 0,335 | *n* + 19 | 19 | 0,685 | *n* + 30 | 18 | 0,607 |
| *n* + 9 | 9 | 0,287 | *n* + 20 | 12 | 0,416 | *n* + 31 | 13 | 0,490 |
| *n* + 10 | 16 | 0,535 | *n* + 21 | 16 | 0,518 | *n* + 32 | 17 | 0,640 |
| *n* + 11 | 8 | 0,277 | *n* + 22 | 12 | 0,373 | *n* + 33 | 10 | 0,366 |

Die *Tracheïden* besitzen überall ihre ursprüngliche Wandstärke und nirgends nimmt man wahr, dass diese in Folge fremdartiger Einflüsse verringert ist. Die tangentiale Breite der Zellen ist im Mittel 37,5 $\mu$, im Einzelnen wie folgt:

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. | Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n$ + 1 | — | $n$ + 10 | 38.8 $\mu$ | $n$ + 19 | 37,2 $\mu$ | $n$ + 28 | 41,4 $\mu$ |
| $n$ + 2 | 28,9 $\mu$ | $n$ + 11 | 33,1 $\mu$ | $n$ + 20 | 38,8 $\mu$ | $n$ + 29 | 33,8 $\mu$ |
| $n$ + 3 | 33,1 $\mu$ | $n$ + 12 | 37,6 $\mu$ | $n$ + 21 | 41,8 $\mu$ | $n$ + 30 | 37,2 $\mu$ |
| $n$ + 4 | 33,4 $\mu$ | $n$ + 13 | 40,7 $\mu$ | $n$ + 22 | 33,4 $\mu$ | $n$ + 31 | 40,7 $\mu$ |
| $n$ + 5 | 34,6 $\mu$ | $n$ + 14 | 44,5 $\mu$ | $n$ + 23 | 39,9 $\mu$ | $n$ + 32 | 36,9 $\mu$ |
| $n$ + 6 | 33,4 $\mu$ | $n$ + 15 | 43,7 $\mu$ | $n$ + 24 | 40,7 $\mu$ | $n$ + 33 | 36,9 $\mu$ |
| $n$ + 7 | 33,1 $\mu$ | $n$ + 16 | 41,0 $\mu$ | $n$ + 25 | 39,1 $\mu$ | | |
| $n$ + 8 | 37,2 $\mu$ | $n$ + 17 | 35,7 $\mu$ | $n$ + 26 | 37,6 $\mu$ | | |
| $n$ + 9 | 41,4 $\mu$ | $n$ + 18 | 38,8 $\mu$ | $n$ + 27 | 34,6 $\mu$ | | |

Aus dieser Tabelle geht einmal hervor, dass die Tracheïden eine grössere Breite erreichen, als im Durchschnitt bei Cupressaceenhölzern, und dass überdies eine Gesetzmässigkeit in der Veränderlichkeit der Breite in der Folge von 32 Jahresringen nicht zu beobachten ist. Beide Erscheinungen stehen im Einklang mit der Wurzelnatur des Holzes.

Die radialen Wände der Tracheïden sind mit zwei oder mit einer Reihe von behöften *Tüpfeln* bekleidet, welche kreisrund oder in verticaler Richtung etwas zusammengedrückt sind; ihre Höhe beträgt daher zwischen 9,1 $\mu$ und 14,9 $\mu$, im Mittel 12,8 $\mu$. Wenn zwei Tüpfel nebeneinander liegen, platten sie sich bisweilen gegenseitig ab und sind noch mit einem gemeinsamen, zweiten Hof umgeben. Man kann sie nicht allein im radialen Schliff von oben, sondern auch tangential von der Seite (Taf. X, Fig. 3 e) vorzüglich erkennen. Die Hoftüpfel auf der tangentialen Wand (e′) messen 9,1 $\mu$ bis 11,6 $\mu$, im Mittel 10,1 $\mu$; sie stehen in einer unterbrochenen Reihe oder ganz zerstreut.

*Holzparenchym* tritt häufig im Frühjahrs- und Sommerholz auf (Taf. X, Fig. 2 l), nicht selten in concentrischen Zonen. Die Seitenwände dieser Parenchymzellen sind bisweilen schwach nach aussen gebogen, sodass dann die ganze Zellreihe gegliedert erscheint, zumal wenn die Höhe der Zellen gering ist. Eigentliche Harzballen sind nicht zu sehen, nur hin und wieder liegt eine unförmliche braune Masse im Innern.

Die *Markstrahlen* sind gewöhnlich einschichtig, jedoch kommt es sehr häufig vor, dass einzelne Stockwerke zwei Zellreihen nebeneinander aufweisen (Taf. X, Fig. 2); und zwar geschieht es nicht allein in der Mitte des Markstrahls, sondern bisweilen gleichzeitig in seinem oberen und unteren Theile, während jene einschichtig bleibt. Die Höhe der Strahlen beträgt 1 bis 24 Zellen, oder 0,034 bis 0,869 mm, das beobachtete Mittel 7 bis 9 Zellen oder 0,24 bis 0,29 mm. Die Parenchymzellen, welche den Strahl zusammensetzen, sind auffallend gross und, tangential gesehen, meist breiter als hoch (Taf. X, Fig. 3); ihre Höhe beträgt 26,6 bis 47,5 $\mu$, im Mittel 33,4 $\mu$. Hieraus folgt, dass auch die Mark-

strahlen selbst auffallend breit sind, und der Augenschein lehrt, dass sie an einer angeschliffenen Fläche des Handstückes schon mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden können. Die Vertheilung der Markstrahlen in der Tangentialfläche ist dichter, als durch die folgenden Zahlen ausgedrückt werden kann; es liegen 26 bis 33, durchschnittlich 29 in 1 qmm, jedoch muss hierbei ihre grössere Breite in Betracht gezogen werden. Die radialen Wände der Strahlenzellen sind mit rundlichen oder länglichen, meist schräge gestellten Tüpfeln versehen, die an wenigen Stellen des Schliffes deutlich hervortreten.

Was den *Zustand des Holzes* vor seiner Petrificirung betrifft, so bemerkt man zunächst im horizontalen Dünnschliff eine nachträgliche Verzerrung des Tracheïden-Gewebes. Ferner sind die zarten Wände der Strahlenzellen hin und wieder verbogen und zusammengeknillt, wie man namentlich im Tangentialschliff wahrnehmen kann. Endlich tritt in einzelnen Markstrahlen eine ähnliche Faltenbildung der Membran auf, wie wir sie in den Tracheïden der Hölzer von Kivik u. a. kennen gelernt haben. In Taf. X, Fig. 3 ist ein solcher Fall dargestellt, indem die beiden gegenüber liegenden Wände einer Strahlenzelle verticale Falten ($\beta$) in das Lumen hinein gebildet haben, und ausserdem wölbt sich die angrenzende Wand der unteren Zelle gleichfalls nach innen. Man könnte wohl zweifelhaft sein, ob diese Erscheinung nachträglich im fertigen Holz hervorgerufen und mit jener oben erwähnten identisch ist, oder ob es sich hier um eine im Cambium angelegte Leistenbildung handelt, wie sie sowohl bei Pinus silvestris L. als auch bei P. succinifera m. nachgewiesen ist. Da die in Rede stehenden Gebilde aber sehr vereinzelt in unserem Holz vorkommen und überdies in ihrer Form variiren, halte ich sie für Falten. Aus diesen vorerwähnten Wahrnehmungen erhellt, dass das vorliegende Holz im frischen Zustande nach verschiedenen Richtungen und wohl auch zu verschiedenen Zeiten örtlich gedrückt ist.

Ferner kann man in den horizontal verlaufenden Wänden der Strahlenzellen zarte Sprünge oder auch grössere Risse beobachten, die sich meist radial erstrecken (Taf. X, Fig. 1) und bisweilen auf die benachbarten Tracheïden übergehen. Dieses beruht, wie ich unlängst an anderer Stelle[1] gezeigt habe, auf späterem Zusammentrockenen des Holzes, während es längere Zeit an der Luft lag.

Von parasitischen Pilzen habe ich nur sehr vereinzelte, kleine Hyphenreste aufgefunden und sonst nirgends eine wesentliche Einwirkung auf das Holz wahrgenommen; daher kann man dasselbe als annähernd gesund bezeichnen.

Das Stück ist in krystallinische Kieselsäure umgewandelt und hat noch vielfach seine organische Färbung bewahrt.

---

[1] H. Conwentz, Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890. S. 143. Taf. XIV, Fig. 2, 3, 4 u. a.

13.

## Coniferenholz aus dem südlichen Schonen.

Sammlung des Schulmuseums in Malmö.

Dieses Stück ist ein Braunkohlenholz, welches von demselben Sammler herrührt, wie das vorstehende Kieselholz; man kann daher wohl annehmen, dass es sr. Zt. gleichfalls im südlichen Schonen aufgefunden wurde. Es ist flach zusammengedrückt und an der Oberfläche abgerieben. Aus der Orientirung eines Astansatzes geht hervor, dass es sich schalig in der Richtung der Jahresringe vom Holzkörper abgelöst hat; überdies sind an der einen Endfläche stellenweise enge Schichten markirt, welche in demselben Sinne verlaufen. Die verticale Ausdehnung des Stückes beträgt 12 bis 13 cm, die tangentiale 4,5 und die radiale 1 bis 1,5 cm. Was seine Consistenz anlangt, so kann es mit dem Messer nicht mehr geschnitten, sondern nur noch geschabt werden; es spaltet nicht splitterig, sondern besitzt einen muschligen Bruch mit schwärzlich glänzender Fläche.

Nach dem Äussern kann man nicht erwarten, dass die mikroskopische Betrachtung ein positives Ergebniss liefern werde, und in der That lehrt dieselbe, dass das Holz eine erhebliche Umwandlung erfahren hat, wodurch seine ursprüngliche Structur mehr oder weniger verloren ging. Die Schichtung, welche die eine Endfläche des Handstückes zeigt und welche man a priori auf Jahresringe zurückführen würde, lässt sich unter dem Mikroskop als hellere und dunkelere Schattirung erkennen, die wohl durch die verschiedenen physikalischen Eigenschaften des Frühjahrs- und Sommerholzes hervorgerufen ist. Die Tracheïden, wie auch alle anderen Zellen, sind so stark comprimirt, dass ihre Lumina völlig verschwunden und die Conturen ihrer Wandungen nur selten sichtbar sind. Daher ist auch von den Hoftüpfeln gewöhnlich keine Spur bemerkbar, indessen kann man bei aufmerksamer Durchsicht der Längsschliffe bisweilen das tangentiale Bild derselben wahrnehmen.

Im horizontalen Dünnschliff heben sich von der nahezu gleichmässigen gelben Fläche viele einzelne rundliche braune Körper und ausserdem zahlreiche parallel verlaufende geschlängelte braune Schichten ab. Erstere stellen wahrscheinlich die Harzmassen der Holzparenchymzellen vor, welche selbst nicht mehr erhalten sind, im Uebrigen erscheinen jene im Längsschliff als langgezogene rechteckige braune Körper wieder, sodass an der Richtigkeit jener Deutung kaum zu zweifeln ist. Die andere Erscheinung betrifft die Markstrahlen, deren Zellen ja häufig einen braunen Inhalt führen; der eigenthümlich gekrümmte Verlauf ist der Ausdruck mechanischer Einwirkung, die sr. Zt. auf das frische Holz stattgefunden hat. Das Tangentialbild der Strahlen zeigt insoweit eine gute Erhaltung, als man an vielen Stellen erkennen kann, dass sie einschichtig und niedrig sind, während sie an anderen wiederum nur als dunklere schmal-linsenförmige Partieen hervortreten; die Anzahl der Stockwerke ist kaum festzustellen.

Angesichts dieser Erhaltung des Holzes ist mit Sicherheit nur soviel auszusagen, dass es einer Conifere zugehört. Aber in Erwägung der oben angeführten Einzelheiten

seines Baues und in fernerer Erwägung der Ähnlichkeit mit zahlreichen anderen, von mir untersuchten Braunkohlenhölzern, halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass es ein Cupressinoxylon ist.

---

14.

## Coniferenholz aus Nordanå bei Burlöf.

Taf. X, Fig. 4.

Phytopalaeontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.

A. G. Nathorst fand 1871 in dem glacialen Süsswasserthon von Nordanå im Kirchspiel Burlöf zahlreiche Braunkohlenhölzer, welche dort natürlich secundär vorkommen, wie er selbst in einer kleinen Notiz bemerkt.[1] Die mir übersandten Stücke waren seit jener Zeit in einer schwachen Spirituslösung aufbewahrt, welche jene kaum wesentlich modificirt haben kann. Sie sind jetzt noch bräunlich bis schwärzlichbraun und im Innern tief schwarz glänzend. Sie erreichen die Grösse einer Faust, und ihre Form ist kantig mit geraden Endflächen, die Oberfläche mehr oder weniger abgerieben. Einige dünne Lamellen, welche sich in der Richtung der Jahreslagen abgelöst haben, sind noch etwas biegsam geblieben, während alle übrigen Stücke eine grosse Festigkeit und Schwere gewonnen haben. Bisweilen sieht man, weniger in der horizontalen, als in der radialen Ansicht, deutliche Wachsthumsschichten und an der feineren Querstreifung kann man hier und da unter der Lupe auch Markstrahlen erkennen. Indessen beruht diese Erscheinung lediglich auf einer Conservirung äusserer Formen, während im Innern, — wie schon der muschelige Bruch beweist — jede Structur des Holzes fast gänzlich verloren gegangen ist. Daher liefert auch die Untersuchung der Dünnschliffe ein nicht befriedigendes Resultat, und zur Anfertigung von Schnitten waren selbst jene Stücke ungeeignet, welche noch eine gewisse Geschmeidigkeit besitzen.

Im Horizontalschliff bemerkt man, dass die Zellwände gequollen und so stark zusammengedrückt sind, dass das Lumen mehr oder weniger verschwunden ist. Bei Herstellung des Präparates ist der Zellverband im Holz stellenweise gelockert, und es haben sich viele radiale Risse gebildet, an deren Rändern man erkennen kann, dass sich die Zellen meist völlig verbogen haben. Auf diese starke Compression dürfte zum grössten Theile auch die Zunahme des Gewichtes der Hölzer zurückzuführen sein. Wo sich jene in geringerem Grade vollzogen hat, kann man Gruppen von Tracheïden unterscheiden, die eng an einander schliessen, und im Längsschnitt bemerkt man, dass deren radiale Wand mit einer Reihe behöfter Tüpfel bekleidet ist. Ob ausserdem Holzparenchym und schizogene Intercellularen vorkommen, ist schlechterdings nicht zu entscheiden, zumal Harzballen in dem gegenwärtigen Erhaltungszustande nicht sichtbar sind. Die Markstrahlen treten

[1] Öfversigt af Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1872. N:o 2, pag. 127—128.

im Tangentialbilde gewöhnlich nur als sehr schmale verticale Schlitze hervor; nach der Form der letzteren und nach den zuweilen anhaftenden Zellenreihen zu urtheilen, scheinen sie einschichtig gebaut gewesen zu sein. Im Radialschliff bemerkt man hier und da rundliche Tüpfel auf der Wand der Strahlenzellen.

Die oben erwähnte Quellung äussert sich nicht nur in einer Verdickung der Membran, sondern auch in einem stärkeren Sichtbarwerden der spiraligen Streifung; im weiteren Verfolg hat sich die Wand sogar in manchen Fällen spiralig aufgelöst, wie es auf Taf. X, Fig. 4 zu sehen ist. Diese Erscheinung stimmt gut mit dem Bilde überein, welches man künstlich durch Zusatz von Schwefelsäure zu recenten Holzschnitten hervorrufen kann, und ich meine daher, dass auf der Lagerstätte freie Schwefelsäure auf jene Stücke eingewirkt hat. Mit dieser Annahme steht im Einklang das Vorhandensein von Markasit in mehreren Braunkohlenhölzern aus der Gegend von Nordanå.

Was die Bestimmung dieser Hölzer anlangt, so kann man mit Gewissheit nur aussagen, dass sie Coniferen angehören; jedoch ist meines Erachtens vornehmlich zwischen den Collectiv-Gattungen Cupressinoxylon und Cedroxylon zu entscheiden, da Pinus durch die Form der Markstrahlen ausgeschlossen ist. Wenngleich Harz und Holzparenchym nicht sichtbar sind, ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, dass Cypressen-ähnliche Hölzer vorliegen. Hinsichtlich ihres geologischen Alters wäre es vorweg allerdings denkbar, dass sie aus der praeglacialen Flora stammen, indessen spricht die ganze Erscheinungsweise der Hölzer mehr für ein tertiäres Alter, und es ist deshalb wohl möglich, dass in der Nähe anstehende Braunkohlenlager aufgefunden werden können.

---

15.

## Cupressinoxylon von Möllersholm.

Taf. X, Fig. 5—8.

Sammlung des Geologischen Museums der Universität Lund.

Dieses Kieselholz ist erbsengelb, bräunlich gefleckt, und von fester Beschaffenheit. Laut Etikette wurde es im Jahre 1839 von S. Nilsson im Diluvium bei Möllersholm in Schonen gesammelt.[1] Herr Professor B. Lundgren hatte die Güte, zur Untersuchung ein Spaltungsstück von 13 cm Länge, 2,2 cm radialem und 1 cm tangentialem Durchmesser mir zu übergeben. Hiervon liess ich Dünnschliffe anfertigen, welchen die nachfolgenden Angaben entnommen sind, und einverleibte den Rest dem meiner Verwaltung unterstellten Westpreussischen Provinzial-Museum.

Nach dem mikroskopischen Befunde ist die Erhaltung des fossilen Holzes im Allgemeinen gut. Die *Jahresringe*, welche zum grössten Theile schon mit blossem Auge un-

[1] Die Lage dieses Ortes, dessen Namen von Nilsson selbst geschrieben ist, konnte bisher nicht ermittelt werden.

terschieden werden können, besitzen eine sehr wechselnde Breite, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

| Jahresringe. | Breite in Zellen. | Breite in Millim. |
|---|---|---|
| $n$ + 1 | 116 | 4,214 |
| $n$ + 2 | 64 | 2,312 |
| $n$ + 3 | 45 | 1,722 |
| $n$ + 4 | 53 | 1,920 |
| $n$ + 5 | 16 | 0,538 |
| $n$ + 6 | 39 | 1,496 |
| $n$ + 7 | 20 | 0,740 |
| $n$ + 8 | 48 | 1,564 |
| $n$ + 9 | 27 | 0,977 |
| $n$ + 10 | 45 | 1,507 |
| $n$ + 11 | 48 | 1,780 |

Wennschon der erste Jahresring erheblich breiter als alle anderen ist, muss noch bemerkt werden, dass derselbe im Präparat nicht vollständig erhalten, also in Wirklichkeit noch breiter ist. Die äussere Schicht der Jahresringe besteht aus wenigen Reihen stark verdickter Tracheïden, welche im Querschnitt rechteckig und radial verkürzt sind. In den weiten Jahresringen herrscht die innere Schicht vor, welche aus weniger dickwandigen, rechteckigen, aber radial gedehnten Tracheïden gebildet wird, während die aus polygonalen Tracheïden zusammengesetzte, mittlere Schicht mehr oder weniger zurücktritt. Daher kann man annehmen, dass hier das Holz eines Stammes oder eines älteren Astes vorliegt.

Die *Tracheïden* schliessen eng aneinander, nur hier und da kleine Intercellularen von dreiseitigem Querschnitt zwischen sich lassend. Die tangentiale Breite ist veränderlich, ohne dass man eine Zunahme nach aussen in dem vorhandenen kleinen Querschnitt wahrnehmen könnte; sie beträgt im Mittel 39 $\mu$.

| Jahresringe. | Breite der Tracheïden. |
|---|---|
| $n$ + 1 | 38,4 $\mu$ |
| $n$ + 2 | 35,0 $\mu$ |
| $n$ + 3 | 38,0 $\mu$ |
| $n$ + 4 | 39,1 $\mu$ |
| $n$ + 5 | 35,7 $\mu$ |
| $n$ + 6 | 47,5 $\mu$ |
| $n$ + 7 | 38,8 $\mu$ |
| $n$ + 8 | 35,0 $\mu$ |
| $n$ + 9 | 40,7 $\mu$ |
| $n$ + 10 | 39,9 $\mu$ |
| $n$ + 11 | 41,0 $\mu$ |

Die Tracheïden besitzen im Allgemeinen noch die ursprüngliche Wandstärke, nur hin und wieder sind sie von parasitischen Pilzen angegriffen, wovon weiter unten die Rede sein wird. Die radialen Wände der Tracheïden sind mit Hoftüpfeln bekleidet, welche auf den schmäleren Wänden in einer und auf den breiteren in zwei Längsreihen stehen; nach den Endigungen der Zellen hin treten sie in dichter Anordnung auf (Taf. X, Fig. 5). Die Höhe dieser radialen Tüpfel wechselt zwischen 11,6 $\mu$ und 15,8 $\mu$; die Durchschnittshöhe beträgt 13,9 $\mu$. Hervorzuheben ist der Umstand, dass die Tüpfel in der Profilansicht, d. h. also tangential gesehen, nach beiden Seiten stark gewölbt sind (Taf. X, Fig. 7). Ich habe dieselbe Erscheinung auch sonst bisweilen in verkieselten Hölzern angetroffen, z. B. kürzlich in einem, dem Museum zu Neubrandenburg gehörigen, Geschiebeholz vom Levetzower Felde bei Teterow in Mecklenburg. Dasselbe ist gleichfalls ein Cupressinoxylon und zeigt überdies eine ähnliche Zersetzungserscheinung, wie das hier vorliegende Holz aus Möllersholm. Der Tangentialschliff des letzteren, welcher nur zum geringen Theile durch Sommerholz geht, enthält auch einige, erheblich kleinere Hoftüpfel auf der tangentialen Wand der Tracheïden (Taf. X, Fig. 7 e'). Die dickwandigen Sommertracheïden weisen an mehreren Stellen eine deutliche Spiralstreifung auf.

*Holzparenchym* kommt häufig im Frühjahrs- und im Sommerholz vor (Taf. X, Fig. 8 l); gewöhnlich liegt es zerstreut, bisweilen in tangentialen Zonen angeordnet. Die Parenchymzellen verlaufen vertical gerade und sind schwach ausgebaucht, nicht selten kurz gegliedert; daher entstehen oft Intercellularen zwischen diesen und den benachbarten Holzzellen. Man erkennt das Parenchym schon im horizontalen Dünnschliff, zumal es dünnwandig ist und meistens auch einen harzigen Inhalt besitzt.

Die *Markstrahlen* sind einschichtig gebaut (Taf. X, Fig. 7, 8 b), nur in seltenen Fällen kommt es vor, dass die mittleren Stockwerke hoher Strahlen zweischichtig sind. Sie besitzen eine Höhe bis zu 37 Etagen oder 0,89 mm; im Durchschnitt sind sie aber nur 8 bis 10 Zellen oder 0,18 bis 0,22 mm hoch. Das Strahlenparenchym erscheint im Radialschliff rechteckig langgestreckt (Taf. X, Fig. 5 b); die Höhe dieser Zellen, in einschichtigen Markstrahlen gemessen, beträgt 15,2 bis 26,6 $\mu$, durchschnittlich 20,6 $\mu$. Eine Tüpfelung konnte ich weder auf der radialen, noch auf anderen Wandungen erkennen. Im Innern dieser Zellen findet sich gewöhnlich ein rothbräunlicher Inhalt, welcher entweder das ganze Lumen erfüllt oder sich von den Wandungen gleichmässig zurückgezogen oder auch zu kleineren Massen zusammengeballt hat. Ich halte dafür, dass dieser Inhalt zum Theil bituminöser Natur, zum Theil aber auf nachträgliche anorganische Beimengungen zurückzuführen ist. Was die Dichtigkeit der Markstrahlen anlangt, so kommen 23 bis 32, im Mittel 28 auf 1 qmm Tangentialfläche.

Das vorliegende Stück zeigt, bei Betrachtung mit blossem Auge, auf den radialen Spaltungsflächen und auch an den tangentialen Seiten zahlreiche ausgefressene Längsfurchen, welche darauf hindeuten, dass es bereits von Pilzen angegriffen war, ehe es petrificirt wurde. Unter dem Mikroskop findet man, ausser ähnlichen kleineren Löchern, auch Spuren des Mycels selbst (Taf. X, Fig. 6), welches aus dünnen, septirten, verzweigten, hyalinen Fäden besteht. Dieselben verlaufen vornehmlich in der verticalen, bisweilen auch horizontalen Richtung, wobei sie die Seitenwand der Tracheïden durchbohren. Durch die Thätigkeit der Parasiten ist local ein Schwinden der Substanz bewirkt, was durch zahl-

lose schräge aufsteigende, parallele Spalten in der secundären Wand der Tracheïden zum Ausdruck gelangt; zufolge späteren Eindringens von Luft, erscheinen diese Spalten im Präparate häufig grau (Taf. X, Fig. 8). Wie ich schon oben bei dem Geschiebeholz von Greflundamölla bemerkt habe, ist diese Zersetzungserscheinung ähnlich derjenigen, welche im Holze lebender Kiefern durch Polyporus mollis Fr. hervorgerufen wird.

---

16.

## Palmacites Filigranum Stenz.*) nov. spec. von Jonstorps Täppeshus.

Taf. V, Fig. 6. — Taf. XI, Fig. 1—12.

Parenchyma medullare continuum e cellulis tenerrimis compressis v. irregularibus compositum. Fasciculi vasculares aequabiliter per parenchyma dispersi, approximati parvi flexuosi teretiusculi, liber e cellulis pachytichis compositus corpus lignosum minimum levi sinu excipiens. Vasa parva. Fasciculi sclerenchymatici numerosissimi tenues vel tenuissimi.

Sammlung des Geologischen Museums der Universität Lund.

Das vorliegende Stück ist ein verkieseltes Rollholz von rundlichem Querschnitt, das sich nach beiden Enden hin stark verjüngt. Seine Länge beträgt 13 cm und seine grösste Stärke 7 cm. Es fand sich in einer Mergelgrube bei Jonstorps Täppeshus südöstlich von Kullen in Schonen und wurde von dem Verwalter Herrn Johannes Jönsson Grähs an das Geologische Museum der Universität Lund geschenkt. Das Stück besitzt einen dunkelbraunen Kern, welcher nach aussen von einer 0,5 cm dicken erbsengrauen Schicht umgeben wird; dieser Umstand beweist, dass es durch längere Zeit zu Tage gelegen und hier unter dem Einfluss der Atmosphaerilien in den peripherischen Theilen gebleicht ist.

Um die Mitte, wo die hellgraue Oberfläche der Stammaxe parallel läuft, ziehen sich auf ihr, makroskopisch deutlich hervortretend, zahlreiche Leitbündel als dünne, flach hin und her gebogene Fäden herab; hier und da kann man zwischen ihnen haardünne Fäden, jedenfalls einige der dickeren unter den zahlreichen Sklerenchymbündeln, erkennen. Dabei zeigt sich aber eine auffallende Verschiedenheit. An der nach der Rinde hin gewendeten Aussenfläche (Fig. 1, a—a'; Fig. 3) treten zwischen den hier auseinander weichenden Längsbündeln in bestimmten Zwischenräumen nach den Blättern gehende Bündel (lb) heraus, ziemlich deutlich in steil nach links und viel weniger steil nach rechts ansteigende Spiralen geordnet. Auf der radialen Fläche dagegen (Fig. 2) sieht man diese Bündel theils noch schief nach aussen aufsteigend, theils fast wagerecht nach aussen abbiegend die Längsbündel kreuzen.

---

[1] Die Beschreibung dieses Stückes überliess ich auf Wunsch dem Herrn Prof. Dr. Stenzel in Breslau, welcher eine umfassende Untersuchung der fossilen Palmenhölzer überhaupt in Angriff genommen hat. Daher ist er auch der Autor des Textes von S. 83 bis S. 87 und der Abbildungen auf Taf. XI.

Erinnert schon der hier und da flach gebogene Verlauf der schlaffen, dünnen Leitbündel auf der Aussenfläche an die von Mohl als kokosartige bezeichnete Form der Palmenstämme, so wird dies durch den inneren Bau bestätigt. Der kleine Querschnitt vom unteren Ende (Fig. 1) enthält zwar ebenso wenig wie das übrige Stück etwas von der Rinde noch von der unter dieser liegenden äussersten Holzlage; auch ist die Mitte an der hohlen Seite des Stückes (bei i) herausgebrochen; doch lässt sich daraus, dass die Bastkörper der Leitbündel an der linken Seite des Querschnitts nicht unerheblich nach links, die der rechten nach rechts gewendet sind, schliessen, dass die Mitte des Stammes nicht gar zu weit von der inneren Fläche des Stücks entfernt war, dass wir daher einen ganz erheblichen Theil des Stammes vor uns haben. In diesem sind nun die Leitbündel gleichmässig vertheilt (Fig 1 und Fig. 4); ziemlich dicht gestellt, oft einander fast berührend, namentlich wo sie, was vielfach der Fall ist, in flachen, nach aussen gewölbten Bogen neben einander stehen (Fig. 4 p, p'), selten um mehr als den eigenen Durchmesser von einander entfernt. So mag die Anordnung bis in die Mitte sich gleich geblieben sein, während gegen die Rinde hin wohl noch kleinere und noch dichter gedrängte Bündel einen äusseren Ring mögen gebildet haben. Auf unserem Querschnitte kommen etwa 140 Leitbündel auf 1 qcm, so dass zwischen ihnen für Sklerenchymbündel und Grundparenchym nicht viel mehr als ein Drittel des Raumes übrig bleibt, trotzdem die Leitbündel dünn genug sind. Durchschnittlich beträgt ihr mittlerer Durchmesser noch nicht $^3/_4$ Millimeter; bei den kleinsten geht er bis auf $^1/_2$ Millimeter herunter, bei anderen steigt er bis über 0,8 mm, indem bei länglichem Umriss und einer Breite von 0,50—0,65 mm die Länge (von innen nach aussen gemessen) bis auf 1 mm steigt.

Da der sehr kleine Holzkörper nicht aus dem Umriss des Leitbündels heraustritt, ist es eigentlich *drehrund*, wie bei anderen Arten geht aber der Umriss bald ins Rundlich-Nierenförmige, bald ins Rundlich-Eiförmige über. Erheblichere Abweichungen werden bei gedrängter Stellung durch gegenseitigen Druck bestimmt; da kommen länglich-eiförmige oder seitlich flach gedrückte Gestalten zu Stande, und wo einmal der flache Holzkörper nicht gerade nach innen, oder wie es durch Drehung des Bündels nicht selten geschieht, gerade nach aussen liegt, sondern seitlich-innen, kommen schief drei- und vierkantige Formen mit abgerundeten Kanten vor.

Das Leitbündel wird fast ganz von dem *Bastkörper* gebildet, zwischen dessen dickwandigen Sklerenchymzellen starke Intercellularräume liegen. Die vordere Grenze des Holzkörpers umzieht gewöhnlich ein flacher Bogen radial gestreckter Bastzellen, welche oft so stark verdickt sind, dass ihr Hohlraum nur einen schmalen Streifen bildet (Fig. 5 b—b''; 6 b). Dann folgen rundlich-vieleckige Zellen, von 0,05 mm mittlerem Durchmesser mit grösserem Lumen (von 0,01—0,03 mm), obgleich immer noch dicker Wand, einzelne noch grössere darunter, aber noch mehr kleinere und ganz kleine. Wo die Zellen schon durch Erweichung gelitten haben, weichen sie nicht nur aus einander, sondern ihre Wände sind auch mannigfach verbogen, hier und da auch wohl etwas eingedrückt.

An den inneren Bogen seitlich zusammengedrückter Bastzellen schliesst sich als der äusserste Theil des *Holzkörpers* ein ähnlicher Bogen von 2—4 Schichten sehr kleiner, vielkantiger Sklerenchymzellen mit winzigem Lumen an (Fig. 5 v; 6 v), von den kleinsten in den Bastkörper eingestreuten Zellen kaum zu unterscheiden und doch von den angren-

zenden Zellen desselben scharf abgesetzt. Sie müssen als der vordere Theil einer *Sklerenchymscheide* betrachtet werden, welche zuweilen fast unverändert den kleinen Holzkörper rings umzieht, in der Regel aber seitlich und hinten durch ähnliche, aber blasser gefärbte und nur undeutlich erhaltene Sklerenchymzellen ersetzt wird.

In dem noch übrig bleibenden kleinen Raume ist vorn von einem *Siebtheil* nichts mehr zu erkennen und auch im *Gefässtheil* sind nur hier und da ein paar, von innen nach aussen ganz zusammengedrückte Gefässe zu unterscheiden (Fig. 5, 6 g). Auf schrägen Schnitten dagegen sind diese fast in jedem Leitbündel aufzufinden, indem hier die netzförmig verdickten Längswände zum Theil sichtbar werden. Eigentlich sind diese mit treppenförmigen Querspalten gezeichnet; da die Gefässe aber nirgends mit breiten Flächen an einander zu liegen scheinen, sondern wahrscheinlich von kleineren Langzellen umgeben gewesen sind, so sind die Querspalten so kurz, dass die Wände mehr das Ansehen von netzartiger als treppenförmiger Verdickung haben. Hinter ihnen findet man bei grösserem Gefässtheil auch verhältnissmässig weite Spiral- oder Ringgefässe. Alle Gefässe aber in diesen Leitbündeln sind auffallend klein; sie erreichen noch nicht die grösseren Bastzellen. Sie sind in eine mittlere Gruppe vereinigt. Einige liegen wohl auf der rechten, andere auf der linken Seite, keins vielleicht gerade in der Mitte, doch sind sie so aneinander gerückt, ja in einander geschoben, dass man sie nicht gut in zwei seitliche Gruppen sondern kann.

Nur an den nicht eben zahlreichen Leitbündeln, bei welchen der Holzkörper erheblich aus dem Umfange des Bastkörpers heraustritt, die also, wie man annehmen kann, bereits *nach den Blättern* hin auswärts gehen, sind die Gefässe mehrfach in ihrer ursprünglichen Lage und Gestalt erhalten. Meist sind auch sie auffallend klein, wie Fig. 9, 10, wo die grössten einen mittleren Durchmesser von 0,04—0,06 mm gehabt haben mögen; doch kommen zuweilen auch grössere von 0,08 mm D. vor, wie Fig. 7, und in einem Leitbündel — ein freilich ganz vereinzeltes Vorkommen — erlangten einige einen Durchmesser von 0,16 mm (Fig. 8).

Wie in den gewöhnlichen, so waren übrigens auch in allen diesen Bündeln die Gefässe in eine mittelständige Gruppe vereinigt. Nur bei einem Leitbündel, dessen Bastkörper auffallend in die Breite gezogen (Fig. 11) und gegen den Holzkörper durch zwei flache Bogen abgegrenzt war, zwischen denen er etwas nach der Mitte des Holzkörpers zu vorsprang, waren die zahlreichen, kleinen Gefässe in zwei seitliche Gruppen gesondert, zwischen welche sich auch die Sklerenchymscheide hineinzog. Vielleicht ist dies ein Leitbündel, welches sich bereits zur Theilung anschickt.

Besonders bezeichnend für die Art sind in mehr als einer Hinsicht die zwischen die Leitbündel eingestreuten massenhaften *Sklerenchymbündel*. Wo die Leitbündel nur etwas auseinander treten, sind sie in grosser Zahl über den Zwischenraum vertheilt, aber selbst wo jene ganz nahe an einander treten, drängen sich oft Sklerenchymbündel zwischen sie ein. Daher kann es uns nicht wundern, dass ihre Zahl die der Leitbündel um das Zehnfache übertrifft, indem durchschnittlich gegen 1400 auf einen Quadratcentimeter des Querschnitts kommen. Dabei sind sie von einer solchen Verschiedenartigkeit, dass ihre Zusammensetzung aus, denen des Bastkörpers ähnlichen, wenn auch kleineren Zellen und ihr wenigstens annähernd rundlicher Umriss fast das Einzige ist, was alle gemein haben; und

selbst dieser letztere ist mannigfaltig genug. Bald ist der Querschnitt so scharf kreisrund, dass die im Umfange liegenden Zellen, trotz aller Verschiedenheit ihrer Grösse und Gestalt, nach aussen genau durch den auf sie kommenden Theil des Kreisumfangs begrenzt werden (Fig 5 s); bald treten die Zellen, jede nach ihrer Art, über den Umfang hervor und geben dem Bündel einen weniger regelmässigen Umriss ($s^{I}$); dieser ist auch bald länglichrund ($s^{II}$) oder eirund ($s^{III}$), auch wohl viereckig ($s^{IV}$). Noch mannigfaltiger ist die Zusammensetzung und damit zusammenhängend die Dicke der Sklerenchymbündel. Selbst bei gleich dicken Bündeln sind die Zellen zuweilen sehr verschieden gross; in der Regel aber erreichen sie in den dickeren Bündeln die Grösse der mittleren Bastzellen ($s^{III}$), während sie bei den dünnen den kleinsten der letzteren ähnlich sind. Am auffallendsten aber sind die Schwankungen in der Zahl der Zellen auf einem Querschnitt. Mag man die sparsamen zwei- und dreizelligen Bündel ($s^{V}$, $s^{VI}$) nur als die Enden mehrzelliger Bündel betrachten; bei anderen Arten habe ich sie nicht gefunden, sie und die vierzelligen bilden schon etwa 10 % aller Bündel und in nahezu gleicher Zahl betragen die fünfzelligen und sechs- bis dreizehnzelligen mit den vierzelligen zusammen 80 % der Sklerenchymbündel, so dass die rasch abnehmende Zahl der vierzehn- bis sechzehnzelligen und die wenigen, welche 17 bis 30 Zellen in einem Querschnitt zeigen, zusammen noch nicht den fünften Theil der Gesammtzahl betragen. Diese aus der Vergleichung von 125, von verschiedenen Stellen herausgegriffenen Sklerenchymbündeln abgeleiteten Verhältnisszahlen mögen für andere Stellen manchen Schwankungen unterliegen; von Mittelwerthen aus einer nicht zu kleinen Zahl von Bündeln werden sie, wie ich glaube, nicht zu weit abweichen.

Die grosse dabei zu Tage tretende Verschiedenheit im Bau der Bündel erklärt nun auch ihre ausserordentlich verschiedene Dicke. Während die grossen, etwa zwanzigzelligen Bündel einen Durchmesser von 0,11, 0,12 bis 0,15 mm haben, gehen die kleinen vier- und fünfzelligen auf 0,06—0,04 mm, die zwei- und dreizelligen unter 0,03 mm herunter — ein so bezeichnendes Verhalten, dass darauf wohl der Name der Art gegründet werden konnte. Von einem Kranze eigener Zellen sind die Sklerenchymbündel nicht umgeben; sie liegen wie die Leitbündel unmittelbar im *Grundgewebe.*

Dieses ist überall erhalten, aber durch die Aufweichung vor und während der Verkieselung so verändert, dass es schwer ist eine zuverlässige Vorstellung von demselben zu gewinnen. Seine Zellen sind ausserordentlich dünnwandig gewesen und in Folge dessen fast überall derartig verbogen und in einander gedrückt, dass man nur eben erkennen kann, dass sie um den Bastkörper der Leitbündel herum tafelförmig plattgedrückt waren und ihm mit den breiten Flächen anlagen. Hier und da sieht man noch 4—6 Schichten solcher Zellen den Zwischenraum zwischen zwei nahe an einander gerückten Bastkörpern ausfüllen. Besonders gross sind sie da, wo der Bastkörper an den Holzkörper grenzt; um die Flanken des letzteren sind sie zuweilen noch strahlenförmig geordnet, indem sie ihm mit ihren schmalen Flächen anliegen; wo aber die Leitbündel aus einander weichen, zwischen den dort zahlreich versammelten Faserbündeln, sind die Parenchymzellen sehr gross, aber gerade hier in wunderlichen Windungen durch einander geschoben, dass man nur vermuthen kann, sie möchten ursprünglich breit tafelförmig oder unregelmässig vieleckig gewesen sein. Einige der wenigen leidlich erhaltenen Zellen dieser Art mögen die in senkrechte Reihen über einander geordneten Zellen Fig. 12 m darstellen.

Ueberall unter diesen zerstreut sieht man nun unregelmässige ganz helle Stellen (Fig. 5 $m^{I}$, $m^{II}$), welche ganz wie Lücken aussehen, indem, hauptsächlich wohl durch die hin und hergebogenen Längs- und Querwände, der Hohlraum der anderen Zellen heller oder dunkler braun ist. Auch sind die braunen Streifen, durch welche diese ganz farblosen Stellen von einander getrennt werden, fast immer so breit, dass sie wohl von zusammengedrückten tafelförmigen Parenchymzellen herrühren könnten; nicht selten aber sind es doch nur so dünne Striche, dass man sie nur für einfache Zellwände halten kann. Beide hellen Stellen können dann keine Lücken sein. Will man daher nicht die dem Augenschein zusagende, aber doch unwahrscheinliche Annahme machen, dass die grossen farblosen Stellen Lücken, die angrenzenden, ihnen sonst ganz gleichen, nur etwas kleineren aber Zellen seien, so muss man das ganze Grundgewebe doch für lückenloses Parenchym halten.

Ausser den schon anfangs hervorgehobenen Merkmalen, durch welche sich die Art von einer ganzen Anzahl anderer fossiler Palmenhölzer unterscheidet, namentlich von denen, die der von Mohl als Mauritia-ähnlich bezeichneten Stammform angehören, sind es besonders der sehr flache und nicht aus dem Umriss des Bastkörpers heraustretende Holzkörper und die Feinheit und ausserordentliche Menge der Sklerenchymbündel, von denen zehn auf jedes Leitbündel kommen, welche dieser Art ihr eigenartiges Gepräge verleihen.

---

17.

## Cupressinoxylon von Tormarp in Halland.

Taf. X, Fig. 9.

Phytopalaeontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.

Aus einer Moräne des älteren baltischen Eisstromes bei Tormarp in Halland sammelte Herr Dr. Lundbohm einige kleine Braunkohlenstückchen, deren grösstes kaum 2,8 cm lang ist. Sie besitzen äusserlich deutliche Holzstructur, lassen sich mit dem Messer schneiden und brennen mit heller Flamme, sie sind leicht und schwimmen auf dem Wasser. Hieraus geht hervor, dass sie keine so wesentliche Veränderung durchgemacht und sich deshalb auch wahrscheinlich besser conservirt haben, als das oben beschriebene Braunkohlenholz (Nr. 13) aus dem südlichen Schweden.

An einem der Stückchen sieht man Jahresringe mit blossem Auge, und unter dem Mikroskop lassen sie sich nur, wie bei dem vorerwähnten Braunkohlenholz, an den verschiedenen Farbentönen wieder erkennen. Im horizontalen Dünnschliff bilden die Tracheïden ein durchweg gleichmässiges Gewebe, das weder in Bezug auf die Stärke der Wandungen, noch in Bezug auf den radialen Durchmesser der Zellen irgend welche gesetzmässige Abänderung erleidet. Die Weite der Tracheïden ist sehr ungleich, und bisweilen empfängt man den Eindruck, als ob die besonders grossen Lumina aus der Vereinigung

zweier Zellen hervorgegangen wären. Die äussere Begrenzung der Zellwände lässt sich in den seltensten Fällen unterscheiden, vielmehr bilden die correspondirenden Wände der benachbarten Zellen eine homogene Masse, welche zumeist auch die kleinen Intercellularen ausfüllt; die innere Begrenzung ist nicht polygonal, sondern gewöhnlich unregelmässig abgerundet. Die Zellwände sind auffallend dick, und zwar im Bereich des ganzen Präparates, ohne eine Zu- oder Abnahme nach der einen oder anderen Richtung hin erkennen zu lassen. Radial stehen behöfte Tüpfel in einer oder zwei Längsreihen; tangential habe ich keine bemerkt.

Im Querschnitt liegt in zahlreichen zerstreuten Zellen ein rothbrauner Inhalt, anscheinend Harz, und in Längsschnitten kann man bisweilen auch die Wände der Harzführenden Parenchymzellen unterscheiden.

Die Markstrahlen sind durchweg einschichtig und niedrig; als Maximum beobachtete ich 13 Stockwerke übereinander. Die Strahlenzellen enthalten theilweise gleichfalls Harz; von den Structurverhältnissen ihrer Wände ist nichts sichtbar.

Aus dem Gesagten erhellt, dass wir es hier mit einem Cupressinoxylon zu thun haben, dessen Erhaltungsart jedoch nicht normal ist. Es lassen sich zwar keinerlei biologische oder physikalische Einflüsse nachweisen, wie an manchen anderen, hier beschriebenen Fossilien; wohl aber dürfte eine *chemische* Einwirkung auf das todte Holz stattgefunden haben. Das eigenthümliche fremdartige Bild des Querschnittes kann vielleicht durch die Annahme erklärt werden, dass Schwefelsäure mit dem Holz auf secundärer oder späterer Lagerstätte in Berührung gekommen ist. Hierdurch würde das Aufquellen der Wände und stellenweise auch eine vollständige Lösung derselben herbeigeführt sein können, was in den Dünnschliffen deutlich hervortritt.

Beiläufig sei bemerkt, dass ähnliche Hölzer, bei denen man eine stattgehabte Einwirkung von Schwefelsäure anzunehmen pflegt, in der deutschen Braunkohle garnicht selten zu finden sind.

## Rückblick.

Aus vorstehenden Beschreibungen geht hervor, dass die schwedischen Geschiebehölzer nach ihrer Erhaltung und Erscheinungsweise den dänischen und norddeutschen Geschiebehölzern in hohem Grade ähnlich sind. Unter den sechszehn Nummern giebt es drei Braunkohlenhölzer, und zwei andere besitzen noch theilweise ein Braunkohlen-ähnliches Aussehen, während sie innerlich schon zum grössten Theil petrificirt sind. Die übrigen elf Stücke haben einen vollständigen Verkieselungsprocess durchgemacht und sind später, bei längerem Liegen an der Luft, mehr oder weniger gebleicht; sie haben hierdurch — wenigstens in den peripherischen Theilen — jene hellgraugelbe (erbsengelbe) Farbe angenommen, welche auch für so viele unserer Geschiebehölzer charakteristisch ist. Ihrer pflanzlichen Abstammung nach, setzen sich die schwedischen Exemplare aus fünfzehn Nadelhölzern und einem Palmholz zusammen; letzteres bildet den einzigen sicheren Palmenrest aus der fossilen Flora Schwedens überhaupt. Von den Coniferen konnten drei wegen mangelhafter Erhaltung nicht näher bestimmt werden; alle übrigen (12) besitzen einen Cypressen-ähnlichen Bau und sind daher als Cupressinoxylon bzw. Rhizocupressinoxylon, ohne Speciesnamen, bezeichnet. Der Bau der lebenden Cupressaceen ist im Allgemeinen so monoton und innerhalb einer Art so variabel, dass hiernach die Abgrenzung fossiler Species mit Schwierigkeiten verknüpft ist. In sehr vielen Fällen wird letzteres überhaupt nur dann möglich sein, wenn man die aus der individuellen Erhaltungsart und aus dem geologischen Vorkommen des Holzes resultirenden Differenzen zu Grunde legt. Um nicht die ohnehin grosse Zahl fossiler Species zu vermehren, hielt ich es in diesem Falle für zweckmässig und ausreichend, dem Gattungsnamen lediglich die Ortsbezeichnung hinzuzufügen.

Es ist bemerkenswerth, dass ein grosser Bruchtheil sämmtlicher Coniferen (nämlich neun) Wurzelhölzer sind, und man darf hieraus vielleicht folgern, dass die Petrificirung der Stöcke in natürlicher Stellung, und nicht etwa erst auf späterer Lagerstätte, erfolgt ist.

Auch im mikroskopischen Bilde bieten die schwedischen Stücke mancherlei Analogien mit deutschen Geschiebehölzern. Einzelne Bäume, von welchen fossile Reste vorliegen, haben mitten in ihrer Vegetationsperiode die Blätter verloren, was auf einen fremden Einfluss durch Atmosphärilien oder Insecten schliessen lässt. Andere Stücke zeigen in der Ablenkung ihrer Markstrahlen und in der Verschiebung ihrer Zellenquerschnitte oder in einer eigenthümlichen Faltenbildung der Zellwände die Spuren mechanischer Einwirkung,

welche sich entweder auch schon am grünen Baum oder bald nach dessen Fall am frischen Holz vollzogen hat. Nicht selten traten parasitische Pilze auf, welche eine Zersetzung des Wurzel- und Stammholzes einleiteten, und später gesellten sich noch Saprophyten hinzu, welche das Zerstörungswerk weiter betrieben. Das am Boden lagernde, abgestorbene Holz trocknete zusammen und erhielt grössere und kleinere Risse, die sich auch im mikroskopischen Bilde wiederfinden. Endlich hat an späterer Lagerstätte wahrscheinlich freie Schwefelsäure auf einzelne Stücke eingewirkt, in Folge dessen die Membran der Zellen gequollen und stellenweise in der Richtung der Spirale getrennt ist.

Es ergiebt sich also, dass in den Wäldern, welchen die schwedischen Geschiebehölzer entstammen, Beschädigungen mannigfacher Art, sowohl durch elementare Einwirkung, als auch durch niedere Organismen, hervorgerufen wurden. Die eingetretenen Zersetzungserscheinungen finden ihres Gleichen in ähnlichen Vorgängen an Waldbäumen der Gegenwart.

# C.

# ALLGEMEINER VERGLEICH DER GESCHIEBEHÖLZER MIT DEN HÖLZERN DES HOLMA-SANDSTEINS.

Im Diluvium Norddeutschlands, Belgiens, Hollands, Dänemarks, Südschwedens und Russlands treten, bisweilen in nicht geringer Häufigkeit, verkieselte Hölzer als Geschiebe auf. Obschon in einzelnen Fällen ihr Vorkommen auf anstehende Ablagerungen in der Nähe zurückgeführt werden konnte, ist im grossen Ganzen die Frage nach ihrer Herkunft noch ungelöst. Als daher verkieselte Hölzer anstehend im Holma-Sandstein in Südschweden durch O. Holst entdeckt wurden, lag es nahe zu vermuthen, dass ein Theil der Geschiebehölzer von dort herstammen könne. Nachdem hier die anstehenden und Geschiebehölzer Schwedens beschrieben sind, möge noch eine Uebersicht der übrigen Geschiebehölzer folgen, ehe ein allgemeiner Vergleich ausgeführt werden kann. Da in der Literatur bisher nur wenige Publicationen hierüber existiren, gründet sich die nachstehende Darstellung zum grössten Theil auf meine, im Laufe der Jahre auf diesem Gebiete gemachten, eigenen Erfahrungen.

---

1.

## Uebersicht der schwedischen, dänischen und norddeutschen Geschiebehölzer.

Unter den sechszehn Geschiebehölzern *Schwedens*, welche oben geschildert sind, kommen eine Palme und fünfzehn Nadelhölzer vor. Von letzteren gehören zwölf zu Cupressinoxylon, während die drei übrigen wegen mangelhafter Erhaltung nicht bestimmt werden konnten, jedoch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass auch diese Cypressen-ähnliche Hölzer sind.

Von *Seeland* untersuchte ich zunächst zwei in der Phytopalaeontologischen Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm befindliche Stücke, deren eines ein Cupressinoxylon und das andere eine Dicotyle vorstellt. Sodann bemerkte ich im Mineralogischen Museum der Universität Kopenhagen zwei Hölzer von der Insel *Fünen*, und zwar eins aus Rönningesögaard und das andere aus Svendborg in »Örkil Slots-Bakke»; die mikroskopische Prüfung ergab, dass beide eine Cypressen-ähnliche Structur besitzen. Häufiger, als auf den dänischen Inseln, finden sich Geschiebehölzer in den diluvialen Sanden *Jütlands*, und ich habe bereits früher ein von L. Meyn bei Sondershöved gesammeltes Stück als Cupressinoxylon beschrieben.[1] Später übergab Herr Professor Fr. John-

[1] H. Conwentz, Fossile Hölzer aus der Sammlung der Königl. Geologischen Landesanstalt zu Berlin. Jahrbuch der Königl. Geologischen Landesanstalt für 1881. Berlin 1882. S. 153.

STRUP mir von vier verschiedenen Fundorten einige Proben, die sich gleichfalls als Cupressinoxylon erwiesen.

Auch aus *Schleswig* wurden mehrere der Königl. Preussischen Geologischen Landesanstalt gehörige Geschiebehölzer von mir untersucht und a. a. O. veröffentlicht; zwei derselben sind Cornoxyla und das dritte ein Cupressinoxylon. Ferner erhielt ich aus dem Mineralogischen Museum der Universität Kiel mehrere Cupressinoxyla von Ahrensburg, Friedrichshof und Holstein, sowie ein Cedroxylon von Hadersleben und ein zweites ohne Fundortsangabe. In der Phytopalaeontologischen Abtheilung des Schwedischen Reichsmuseums fand ich ein von L. MEYN in Schleswig gesammeltes Cupressinoxylon, und ich selbst besitze mehrere Cupressinoxyla aus Uetersen, welche ich dem verstorbenen Forscher verdanke.

Das Naturhistorische Museum zu *Lübeck* weist Cupressinoxyla von Bodenteich, Büchen, Dummersdorf, Eutin, Lübeck und von der Untertrave auf; andere Nadel- oder Laubhölzer sind unter den dortigen Geschieben garnicht vertreten.

Im Naturhistorischen Museum zu *Hamburg* bemerkte ich Cupressinoxyla aus Fuhlsbüttel und Rolandskuhle, sowie andere im Gestein eingeschlossene Hölzer. Aus Oldenburg wurde früher ein Cypressen-ähnliches Holz von J. FELIX[1] erwähnt.

Hier mögen zwei Vorkommnisse aus dem westlichen Nachbargebiet eingeschaltet werden. In der alten Sammlung H. R. GOEPPERT's zu Breslau befand sich ein Geschiebeholz aus Nijmwegen in Holland; dasselbe gehört zu Cupressinoxylon. Ferner sah ich sowohl im Museum zu Lübeck, als auch in der Sammlung des Herrn Oberlandbaumeister KOCH zu Güstrow, einige verkieselte Cupressinoxyla aus Tirlemont in Belgien.

In der Provinz *Hessen* ist meines Wissens bislang nur ein Geschiebeholz, und zwar ein Cupressinoxylon aus Gr. Almerode[2] bekannt geworden. Hingegen sind mehrere Exemplare aus der Provinz *Sachsen* in den Sammlungen der Geologischen Landesanstalt zu Berlin vorhanden und auch früher von mir bestimmt worden.[2] Ein Stück wurde bei den Ausschachtungen der Berlin - Wetzlarer Eisenbahn im unteren Diluvium von Alt-Rottstock durch G. BERENDT gesammelt; ein zweites stammt aus Beuchlitz und ein drittes aus dem Geschiebesand von Gardelegen. Alle drei Exemplare sind Cupressinoxyla. Ausserdem übergab mir Herr Prof. Frhr. VON FRITSCH in Halle aus Deutschenthal ein Geschiebeholz, das gleichfalls zu Cupressinoxylon gehört.

Angesichts der weit vorgeschrittenen geologischen Durchforschung des *Königreichs Sachsen*, ist die Zahl der dort aufgefundenen Geschiebehölzer nicht erheblich. FELIX erwähnt Cupressinoxyla aus den diluvialen Sanden und Kiesen des nordwestlichen Theiles von Sachsen, sowie der angrenzenden Theile von Preussen und Thüringen.[3] Durch Herrn Geh. Bergrath CREDNER in Leipzig erhielt ich Stücke aus dem Diluvium von Leipzig, Dahlen und Ober-Oderwitz; sie zeigen durchweg einen Cupressaceen-ähnlichen Bau. Andere Kieselhölzer treten zahlreich in der Gegend von Kamenz i./S. auf. Nach MORGENROTH[4] um-

[1] JOH. FELIX, Untersuchungen über fossile Hölzer. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1883. S. 83.

[2] H. CONWENTZ, l. c. pag. 152, 148, 151, 156.

[3] JOH. FELIX, Studien über fossile Hölzer. Inaug.-Diss. Leipzig 1882. S. 49. — Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferenhölzer. ENGLER's Botanische Jahrbücher. III. Band. Leipzig 1882. S. 269.

[4] E. MORGENROTH. Die fossilen Pflanzenreste im Diluvium der Umgebung von Kamenz i./S. Halle a./S. 1883.

fassen sie einen Baumfarn (Protopteris mikrorhiza Cord.) sowie mehrere Hölzer von Araucaria-ähnlicher Structur (Cordaioxylon Credneri Morg., C. Brandlingi Fel., C. Schenkii Morg., Dadoxylon Rhodeanum Morg.).

Was das Vorkommen der Geschiebehölzer in *Schlesien* betrifft, so kenne ich aus eigener Anschauung Cupressinoxyla aus der Kiesgrube bei Siegersdorf unweit Kohlfurt, aus Karlsdorf am Zobten,[1] aus Kieferstädtel O./S. und aus mehreren anderen Orten. Ferner tritt auf der rechten Oderseite, vornehmlich in dem Gebiet zwischen den Städten Gleiwitz, Lublinitz und Oppeln, eine andere Baumart, nämlich Pityoxylon silesiacum (Goepp.) Kr. als Geschiebe auf. Ausserdem kommen in Schlesien zahlreiche Laubhölzer, stellenweise sogar in überwiegender Mehrheit vor; sie sind noch nicht hinreichend untersucht, jedoch geht aus den bisherigen Publicationen und aus den von mir durchgesehenen Collectaneen im Mineralogischen Museum der Königl. Universität Breslau hervor, dass hierunter die Gattung Quercus sehr häufig ist. Endlich besitzt die Geologische Landesanstalt zu Berlin aus der Gegend von Brostau unweit Glogau einige Geschiebehölzer, unter welchen ein Psaronius und zwei verschiedene Palmhölzer bekannt geworden sind.[2]

Auch in der Provinz *Brandenburg* finden sich nicht selten verkieselte Geschiebehölzer, und ich habe bereits früher Gelegenheit gehabt, die der Königl. Preussischen Geologischen Landesanstalt gehörigen Stücke vom Kreuzberg bei Berlin, von Stolpe und von Oderberg als Cupressinoxyla zu bestimmen. Später untersuchte ich ein zweites, dem Mineralogischen Museum der Königl. Forstacademie Eberswalde gehöriges, Exemplar von Oderberg und fand, dass dieses ebenfalls ein Cupressinoxylon ist. Eine grössere Suite unbestimmter Geschiebehölzer aus der Mark besitzt das Provinzial-Museum zu Berlin.

Aus *Mecklenburg* habe ich zunächst ein von L. Meyn gesammeltes und von der Geologischen Landesanstalt zu Berlin mir übersandtes Geschiebeholz als Cupressinoxylon beschrieben.[3] Später wurden zahlreiche Geschiebehölzer, hauptsächlich aus den Sammlungen der Geologischen Landesanstalt zu Rostock, von H. Hoffmann untersucht und veröffentlicht;[4] er meint, dass sich dort im Allgemeinen die Zahl der Laubhölzer zu derjenigen der Nadelhölzer, wie 1 : 3 verhält. Unter letzteren erwähnt er einzelne Stücke von Cupressinoxylon Hartigii Goepp., C. Protolarix (Goepp.) Kr., Pityoxylon araucarioides Hoffm. und Araucarites Rhodeanus Goepp. Sodann beschreibt er aus einem jurassischen Geschiebe ein Cupressinoxylon und aus Sternberger Gestein C. acerosum (Goepp.) Kr., Pityoxylon silesiacum (Goepp.) Kr. sowie ein Laubholz. Hoffmann glaubt annehmen zu müssen, dass Mecklenburg nicht reich an Geschiebehölzern sei, jedoch habe ich bei einem sechs Jahre später ausgeführten Besuch der öffentlichen und privaten Sammlungen von Rostock, Neubrandenburg, Waren und Güstrow die Ueberzeugung gewonnen, dass diese Fossilien dort allgemein verbreitet und in nicht geringer Häufigkeit vorkommen. Aus der Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu Rostock untersuchte ich ein Cupressinoxylon von Alt-Gaartz

---

[1] H. Conwentz, Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. Breslau 1880.

[2] H. Cowentz, Fossile Hölzer aus der Sammlung der Königl. Geologischen Landesanstalt zu Berlin. S. 162.

[3] H. Conwentz, l. c. pag. 150.

[4] H. Hoffmann, Ueber die fossilen Hölzer aus dem mecklenburgischen Diluvium. Inaug.-Diss. Neubrandenburg 1883.

bei Wismar. Im Museum zu Neubrandenburg fand ich, neben diversen Laubhölzern aus Mecklenburg, Neubrandenburg und vom Kiesberg bei Neubrandenburg, auch Cupressinoxyla aus Mecklenburg, Conow, Kl. Dratow und Wilhelmstein bei Fürstenwerder. Die Geschiebehölzer des Museum Maltzaneum zu Waren, welche von Friedrichsfelde, Gudow, Karenz (zwei Stücke), Levetzower Feld bei Teterow, Rethwisch bei Wismar, Schwerin und Waren stammen, sind ausschliesslich Cupressinoxyla. Ebenso bestimmte ich aus den Privatsammlungen der Herren Oberlandbaumeister Koch und Baron von Netelbladt in Güstrow einige Stücke vom Sanitzer Feld, von Schwerin und Sternberg als Cupressinoxyla.

In der Provinz *Pommern* sind bisher wenige Geschiebehölzer gesammelt worden. Von der Greifswalder Oie wurde mir früher ein Stück übersandt, das ich als Rhizocupressinoxylon Pommeraniæ m. beschrieben habe.[1] Später bemerkte ich im Mineralogischen Museum der Universität Greifswald zwei andere Exemplare, deren eines zu den Dicotylen und das andere zu den Cypressen-ähnlichen Bäumen gehört. Ferner schickte Herr Gymnasialoberlehrer Dr. Winckelmann in Stettin mir ein Geschiebeholz aus Wolgast und ein zweites aus Polzin; beide sind Cupressinoxyla. Endlich habe ich neuerdings zahlreiche Cupressinoxyla im Diluvium von Finkenwalde unweit Stettin gesammelt.

Aus *Westpreussen* habe ich in dem meiner Leitung unterstellten Provinzial-Museum umfangreiche Collectaneen der hier häufig anzutreffenden Geschiebehölzer angelegt. Im Allgemeinen überwiegt bei Weitem die Zahl der Coniferen, wenn schon Laubhölzer nicht gerade selten sind. R. Caspary hat einige der letzteren, sowie auch ein zweifelhaftes Palmholz aus Westpreussen, beschrieben und abgebildet[2], während die Nadelhölzer bislang nicht ausführlich bearbeitet sind. Soweit meine Kenntniss der Dünnschliffe reicht, gehören sie fast ausschliesslich zur Gattung Cupressinoxylon, und ich führe von einzelnen Fundorten beispielsweise Danzig, Hagelsberg bei Danzig, Ludolfine bei Oliva, Adlershorst, Warznau. Langenau, Frische Nehrung, Polski und Elbing auf.

In *Ostpreussen* hat Caspary durch einen langen Zeitraum selbst gesammelt und auch Dünnschliffe in sehr beträchtlicher Zahl anfertigen lassen. Die nach seinem Tode herausgegebene, unten erwähnte Arbeit über fossile Hölzer Preussens[2] enthält vornehmlich Laubhölzer, daneben auch zwei Araucarien-ähnliche Stücke aus Ostpreussen. Die grosse Masse der Nadelhölzer hat er nicht bearbeitet, und es war mir daher sehr willkommen, dass Herr Professor Dr. Luerssen in Königsberg die zugehörigen Dünnschliffe mir zugänglich machte. Die Durchsicht derselben ergab das bemerkenswerthe Resultat, dass unter den Hunderten von Präparaten lediglich die Gattung Cupressinoxylon vertreten ist. Von Fundorten sind Allenstein, Braunsberg, Germau, Heiligenbeil, Raths-Damnitz, Reitz, Spillgehnen, Zinten u. a. zu nennen.

[1] E. Bornhöft, Der Greifswalder Bodden. II. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald. Greifswald 1885. S. 35.

[2] R. Caspary, Einige fossile Hölzer Preussens. Abhandl. zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Band IX, Heft 2. Berlin 1889. Nebst Atlas mit 15 Tafeln.

2.

## Schlussfolgerungen.

Aus der vorstehenden gedrängten Uebersicht geht hervor, dass nahezu alle Hauptabtheilungen der Holzgewächse unter den Geschiebehölzern Norddeutschlands und der benachbarten Gebiete vertreten sind. Bei einem Vergleich mit den anstehenden Hölzern Schwedens können wir aber sofort von den Baumfarnen sowie von den Mono- und Dicotylen Abstand nehmen, da die beiden ersteren überhaupt nicht und die letzteren nur in einem unbestimmbaren Rindenrest im Holma-Sandstein bekannt geworden sind. Wenn wir etwa das Palmenholz von Jonstorps Täppeshus, das möglicher Weise aus diesem herrühren kann, berücksichtigen wollen, so ist zu erwähnen, dass sich bei den in Norddeutschland aufgefundenen Geschieben dieser Ordnung keinerlei Beziehungen mit jenem haben nachweisen lassen. Aus der Zahl der Coniferen sind wiederum die Hölzer mit Araucariaähnlicher Structur zu eliminiren, weil diese gleichfalls im Holma-Sandstein fehlen, und daher bleiben schliesslich die Abietaceen (Pinus-Pityoxylon, Cedroxylon) und Taxodiaceen bzw. Cupressaceen (Sequoites-Cupressinoxylon) zum Vergleich übrig.

Nahezu die ganze Masse der Hölzer des Holma-Sandsteins gehört zu Pinus Nathorsti, und diese Baumart müsste zweifellos in erster Reihe unter unseren Geschiebehölzern vorhanden sein, falls überhaupt Stücke von dort hierher gelangt wären. Nach obigen Mittheilungen sind echte Pinus-Hölzer (Pityoxyla) ausserordentlich selten und bisher nur in zwei Gegenden beobachtet worden, nämlich in Mecklenburg und in Oberschlesien. H. Hoffmann hat Pinites (= Pityoxylon) araucarioides aus dem Diluvium Mecklenburgs beschrieben, und Dank der Zuvorkommenheit des Herrn Professor E. Geinitz in Rostock konnte ich von dem der Geologischen Landesanstalt daselbst gehörigen Original nebst Dünnschliffen Kenntniss nehmen. Es ist ein flaches kantiges Stück, welches keinerlei Spuren der Abrollung zeigt. Herr Geinitz theilte mir mit, dass es ohne Fundortsangabe aus einer alten Sammlung entnommen sei, und empfahl auf dasselbe nicht zu grossen Werth zu legen. Ich habe dennoch einen mikroskopischen Vergleich mit Pinus Nathorsti ausgeführt und folgende Abweichungen zwischen beiden Hölzern gefunden. Bei P. araucarioides stehen die Hoftüpfel in einer oder zwei Reihen auf der radialen Wand der Tracheïden; in letzterem Falle kommt es — vornehmlich gegen das Ende der Zellen — vor, dass sie alterniren und sich gegenseitig mehr oder weniger abplatten — eine Erscheinung, die bisweilen auch bei lebenden Abietaceen beobachtet wird.[1] Hingegen sind die behöften Tüpfel bei P.

[1] H. Schacht (Ueber den Stamm und die Wurzel von Araucaria brasiliensis. Botanische Zeitung, XX. Jahrg. 1862, S. 411) sagt, dass im Wurzelholz der Lärche die Tüpfel zuweilen fast ebenso dicht und spiralig gestellt, wie bei Araucaria, erscheinen. J. Felix (Studien über fossile Hölzer. Inaug.-Diss. Leipzig 1882, S. 4) erwähnt, dass in einem von ihm untersuchten Wurzelholz von Pinus Abeis L. die Tüpfel stellenweise so dicht hinter einander stehen, dass sie sich nicht nur berühren, sondern manchmal sogar auch abplatten; in einigen Tracheïden, wo sie in zwei Reihen vorkommen, stehen sie »wenigstens für kürzere Strecken regelmässig alternirend». Ein ähnliches Vorkommen abgeplatteter Hoftüpfel beschreibt Felix (ebd. S. 4 u. 32) auch bei Rhizocedroxylon Hoheneggeri Fel. aus dem Eocen von Sazpusch.

Nathorsti fast immer einreihig angeordnet und in den seltenen Fällen, wo sie zweireihig auftreten, findet doch nie eine Abplattung oder Alternation statt. Ferner sind die Epithelzellen der grossen Harz-führenden Intercellularen bei P. araucarioides getüpfelt und bei P. Nathorsti ungetüpfelt, und hierin dürfte der Hauptunterschied beider Hölzer beruhen. HOFFMANN hat übrigens diese Tüpfel, ebenso wie das Auswachsen der Epithelzellen, das bei P. araucarioides gleichfalls vorkommt, übersehen. Endlich darf ich nicht unerwähnt lassen, dass letzteres Stück den Eindruck eines gesunden Holzes macht, während fast alle Stücke von Pinus Nathorsti durch Pilze und Bohrmuscheln angegriffen sind. Hiernach dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass beide Hölzer verschiedenen Baumarten angehören.

Dieselbe Sammlung besitzt noch ein Pityoxylon aus Genzlin in Mecklenburg. Dieses Stück, welches HOFFMANN nicht vorgelegen hat, zeigt mancherlei Ähnlichkeit mit P. Nathorsti, denn es ist von zahlreichen Bohrlöchern durchsetzt, die Harzgänge sind überdies geschlossen und die Wände der Epithelzellen ungetüpfelt. Jedoch darf an eine Identität Beider nicht gedacht werden, weil dem Handstück Sternberger Gestein anhaftet, welches also auf einen ganz anderen Ursprung hindeutet. Ausserdem erwähnt HOFFMANN einen Pinites (Pityoxylon) silesiacus GOEPP. aus Sternberger Gestein von Doberan; auf Grund der eingesehenen Dünnschliffe habe ich mich von der Richtigkeit dieser Bestimmung nicht überzeugen können.

Das zweite Gebiet, in welchem ein echtes Pinus-Holz auftritt, ist Oberschlesien, und ich habe den dort local verbreiteten Pinites (= Pityoxylon) silesiacus GOEPP. an mehreren aus dem Mineralogischen Museum der Universität Breslau bezogenen Präparaten näher untersucht. Die radiale Wand der Tracheïden ist gewöhnlich mit einer Reihe Hoftüpfel bekleidet, wie bei P. Nathorsti. Einen Harzgang sah ich im Längsschliff geschlossen, und ich vermuthe, dass auch der von H. R. GOEPPERT gegebenen Abbildung[1] Thyllen-ähnliche Gebilde zu Grunde liegen. In den Wänden der Auskleidungszellen konnte ich keine Tüpfel bemerken. Obwohl hieraus ein Unterschied zwischen P. silesiacus und P. Nathorsti nicht ersichtlich ist, lässt dennoch die beschränkte Verbreitung[2] und die ganze Erscheinungsweise des ersteren garnicht den Gedanken aufkommen, dass er etwa aus dem Holma-Sandstein in Südschweden herrühren könne. Die Stücke von P. silesiacus sind nie abgerollt, sondern scheitartig scharfkantig und an der Oberfläche wie durch Flugsand polirt und klein facettirt. Dies spricht jedenfalls für eine Ableitung aus nicht grosser Ferne, und nach mündlicher Äusserung FERD. ROEMER's ist die Heimat dieses Geschiebeholzes wahrscheinlich im Gebiet der Karpathen zu suchen.

Hiernach sind also weder die mecklenburgischen noch die oberschlesischen Pityoxyla mit Pinus Nathorsti aus dem Holma-Sandstein zu identificiren, und es erübrigt nur noch kurz die beiden anderen Holzreste des letzteren in Betracht zu ziehen. Cedroxyla sind einige Male unter norddeutschen Geschieben gefunden worden, jedoch besitzen die kleinen Reste von C. Ryedalense eine so mangelhafte Erhaltung, dass vorweg ein Vergleich aus-

[1] H. R. GOEPPERT, Monographie der fossilen Coniferen. Leiden 1850. Taf. XXXIV, Fig. 2 c.

[2] Ich habe früher einmal (H. CONWENTZ, Ueber die versteinerten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Breslau 1876, S. 26) die Ansicht ausgesprochen, dass P. silesiacus auch im »übrigen Schlesien, Posen, Preussen und der Mark Brandenburg» vorkomme. Indessen muss ich hierzu bemerken, dass sich diese Auffassung auf unvollkommene Präparate damaliger Zeit gründete und dass mir jetzt diese Species, ausser in Oberschlesien, anderswo nicht bekannt ist.

geschlossen erscheint. Das jugendliche Holz von Sequoites Holsti enthält kein Holzparenchym, und kann daher mit den Cypressen-ähnlichen Stücken unserer Geschiebe nicht in Parallele gestellt werden; älteres Holz jener Pflanze ist nicht bekannt. *Daher kann nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens nicht nachgewiesen werden, dass ein Theil der Geschiebehölzer aus dem Norden stammt.*

Andererseits geht aus obigen Mittheilungen hervor, dass die erdrückende Mehrheit aller Geschiebehölzer Norddeutschlands, Belgiens, Hollands, Dänemarks und Schwedens zur Gattung Cupressinoxylon gehört, und in vielen Gegenden kommt diese sogar allein vor.

Im Hinblick hierauf muss hervorgehoben werden, dass im Holma-Sandstein bisher nicht ein einziges Cypressen-ähnliches Holz bekannt geworden ist, zumal Sequoites Holsti nicht den charakteristischen Bau dieser Collectivgattung zeigt.

Natürlicher Weise entsteht jetzt die weitere Frage, woher die zahlreichen Cupressinoxyla in unserem Diluvium stammen? Die hierzu erforderliche Untersuchung liegt aber nicht mehr im Bereich dieser Arbeit, und ich möchte sie daher später an einem anderen Orte besonders behandeln. Hier sei nur soviel bemerkt, dass jene Hölzer vermuthlich nicht Geschiebe aus weiter Ferne, sondern zum grössten Theil Ueberreste einer früheren Flora des eigenen Landes vorstellen. In mehreren Gegenden Norddeutschlands bestehen noch gegenwärtig Tertiärbildungen, auf welche sich die in der Nähe vorkommenden Geschiebehölzer mit Bestimmtheit zurückführen lassen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass ähnliche Lager in anderen Gebieten, wo sie jetzt fehlen, früher vorhanden waren, aber später zerstört wurden. Selbst die Geschiebehölzer Schwedens stammen nicht etwa aus dem Holma-Sandstein, wie man wohl vermuthet hatte, sondern von tertiären Stätten in nicht grosser Entfernung. Man kennt jetzt allerdings in ganz Südschweden kein anstehendes Tertiär, ausser dem Basalttuff von Djupadal unweit Hör; die hierin eingeschlossenen Holzreste sind aber so schlecht erhalten und so zerbrechlich, dass sie im Diluvium garnicht vorkommen können. Hingegen finden sich nicht selten kleine Braunkohlenstücke als Geschiebe in Schonen und Halland, und aus localen Anhäufungen, wie z. B. bei Nordanå im Kirchspiel Burlöf, kann man wohl folgern, dass anstehende Lager in der Nähe zerstört oder vielleicht noch unter Tage vorhanden sind.

Wenn schliesslich ein geologisches Facit aus vorstehenden Untersuchungen gezogen werden soll, so ergiebt sich, dass norddeutsche, dänische und schwedische Geschiebehölzer aus dem Holma-Sandstein in Südschweden nicht abzuleiten sind; die grosse Mehrzahl derselben hat in tertiären Ablagerungen in nicht grosser Ferne ihren Ursprung.

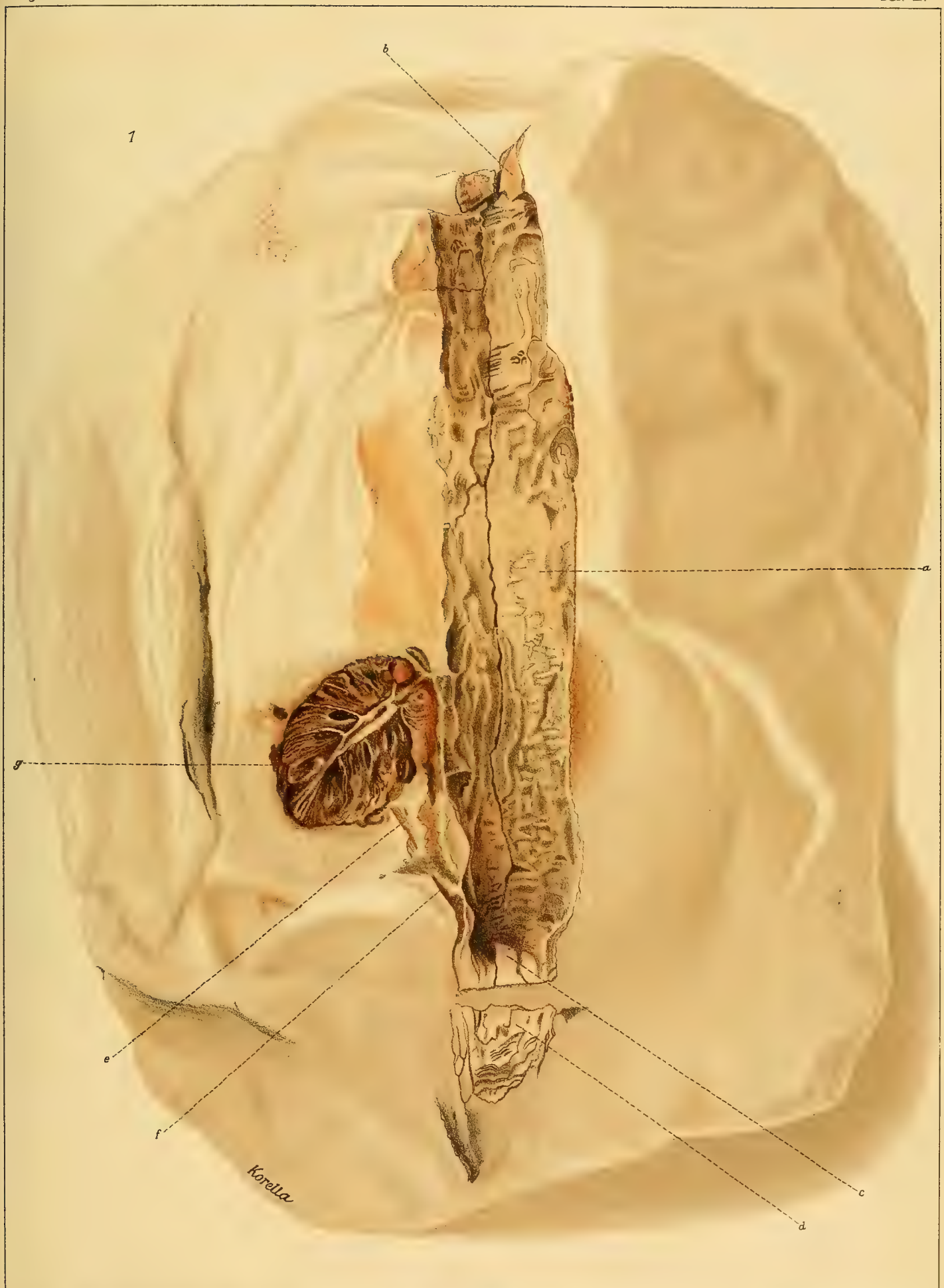
TAFEL I.

# TAFEL I.

## Holma-Sandstein.

**Pinus Nathorsti** Conw. ($\frac{1}{1}$).

Fig. 1. a. Abdruck eines Astes.
b—d. verkieselte Partieen des Astholzes.
e. f. Abdruck einer Nadel.
g. aufgespaltener Zapfen.




G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAFEL II.

# TAFEL II.

## Holma-Sandstein.

**Pinus Nathorsti** Conw.

Fig. 1—2. Verkieselte Holzstücke mit je zwei Querbrüchen, im Gestein. ($\frac{1}{1}$).

» 3. Abdruck eines zweimal quer gebrochenen, keilförmigen Holzes. a. Ausfüllungen der breiten Risse. ($\frac{1}{1}$).

» 4. Schalenförmiges Stück, von marinen Thieren (Teredo, Clavagella oder Gastrochaena) angebohrt; die erweiterten Mündungen der Röhren ragen aus dem Holz hervor. ($\frac{1}{1}$).

[Die zahlreichen kleinen Flecken auf der linken Hälfte des Stückes rühren von lebenden Lichenen her.]

» 5. Schalenförmiges Stück, von anderen Meeresthieren (Lithodomus, Pholas) angebohrt; die der Länge nach aufgespaltenen Gänge sind mit Sandstein wieder ausgefüllt. ($\frac{1}{1}$)

a
3
a
1
2
4
5

# TAFEL III.

# TAFEL III.

## Holma-Sandstein.

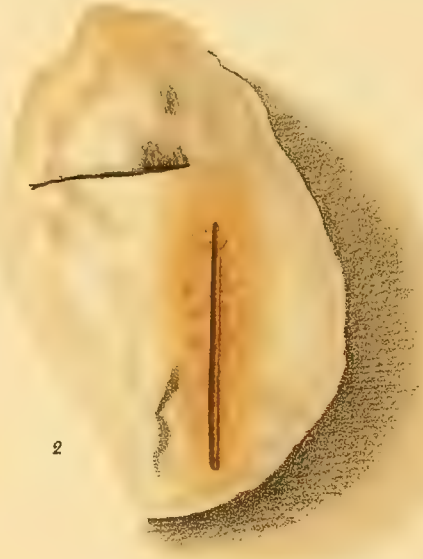
**Pinus Nathorsti** Conw.

Fig. 1. Zwei radial gespaltene scharfkantige Holzstücke in natürlicher Orientirung im Sandstein; sie zeigen mehrere wieder ausgefüllte Bohrlöcher. ($\frac{1}{1}$).
» 2. Abdruck einer Nadel. ($\frac{1}{1}$).
» 3. Theil des vorigen Stückes, mit mehreren Reihen Spaltöffnungen. ($\frac{3}{1}$).

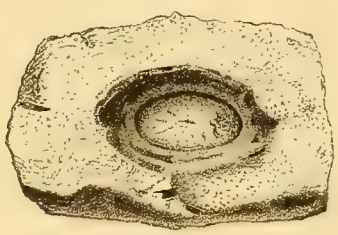
**Sequoites Holsti** Nath. nom. tant.

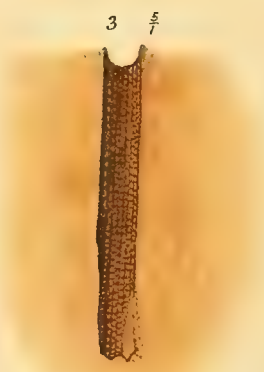
Fig. 4. Hohlform eines beblätterten Zweiges, halb von oben gesehen. ($\frac{1}{1}$).
» 5. Das vorige Stück, ganz von oben gesehen; im Grunde liegt der verkieselte Rest des Zweiges. ($\frac{1}{1}$).

4


2

1


5


3
5/1

TAFEL IV.

# TAFEL IV.

## Holma-Sandstein.

**Sequoites Holsti** Nath. nom. taut.

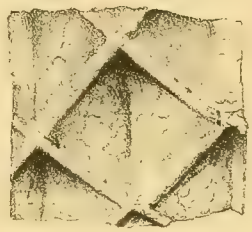
Fig. 1. Das in Taf. III, Fig. 4 und 5 abgebildete Stück, von der entgegengesetzten Seite gesehen. Der eingeschlossene verkieselte Holzrest lässt auf der angeschliffenen Fläche das comprimirte Mark und undeutliche Wachsthumsschichten erkennen. ($\frac{1}{1}$).
» 2. Abdruck eines beblätterten Zweiges. ($\frac{1}{1}$)).
» 3. Theil des Vorigen. ($\frac{2}{1}$).
» 4. Abdruck eines jungen Zweiges. ($\frac{1}{1}$).

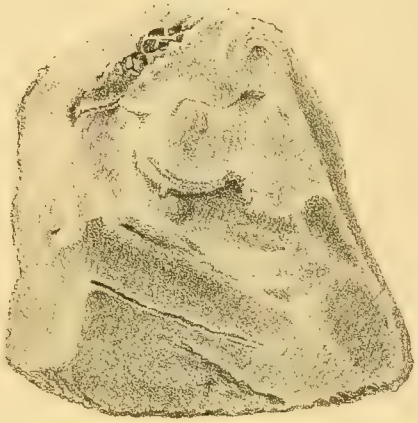
---

Fig. 5. Innerer Abdruck der rissigen Rinde eines Laubholzes, mit Astnarbe. ($\frac{1}{1}$).
» 6—8. Ausfüllung einer anderen Astnarbe, von vorne, von der Seite und von oben gesehen. ($\frac{1}{1}$).

5

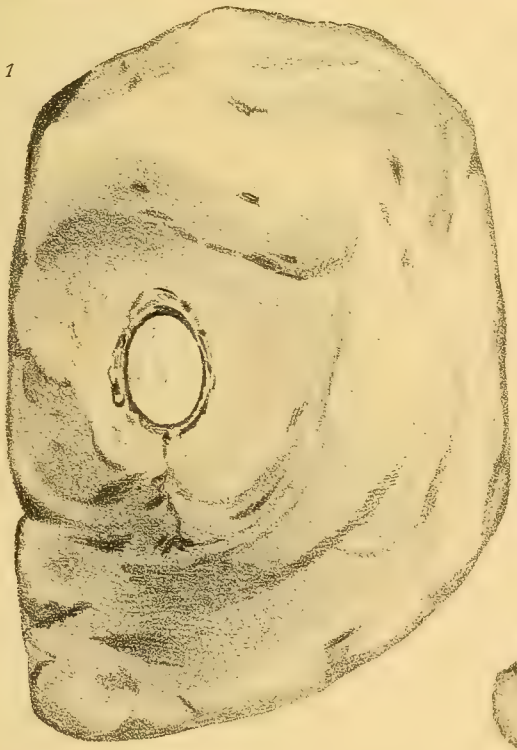
6

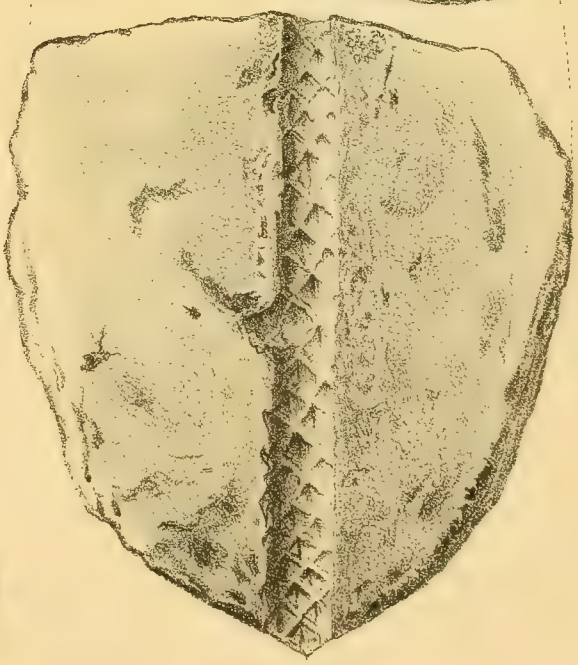

3 5/1


4

8

2


1



7

# TAFEL V.

# TAFEL V.

## Holma-Sandstein.

Fig. 1. Abdruck der Tangentialfläche eines Holzes. ($\frac{1}{1}$).
a. Ausfüllungen von Bohrgängen.
» 2. Unbestimmter vegetabilischer Einschluss. Querschnitt. ($\frac{1}{1}$).
» 3. Unbestimmter vegetabilischer Einschluss. Längsschnitt. ($\frac{1}{1}$).

## Geschiebe-Hölzer.

**Rhizocupressinoxylon von Ebbarp.**

Fig. 4. Aussenfläche eines verkieselten Holzes, mit Zersetzungserscheinungen. ($\frac{1}{1}$).
» 5. Innere Spaltungsfläche des vorigen Stückes, mit Zersetzungserscheinungen. ($\frac{1}{1}$).

**Palmacites Filigranum** Stenz. **von Jonstorps Täppeshus.**

Fig. 6. Verkieseltes Holz, von der Innenfläche gesehen. ($\frac{1}{1}$).

5
6
4
a
a
1
3
2

# TAFEL VI.

# TAFEL VI.

## Holma-Sandstein.

**Pinus Nathorsti** Conw.

Fig. 1. Horizontalansicht des Holzes. $(\frac{25}{1})$.
a. offener Harzgang. a′ durch Thyllen-artige Gebilde geschlossener Harzgang. b. Markstrahlen.

» 2. Horizontalansicht eines gedrückten Holzes. $(\frac{25}{1})$.
a. offener Harzgang. b. wellenförmig verbogene Markstrahlen.

» 3. Querschnitt durch einen offenen Harzgang. c. Epithelzellen. $(\frac{150}{1})$.

» 4. Querschnitt durch einen geschlossenen Harzgang. $(\frac{150}{1})$.
d. Thyllen-artig ausgewachsene Epithelzellen.

» 5. Radialansicht des Holzes. $(\frac{180}{1})$.
b. Markstrahl. e. Tüpfel.

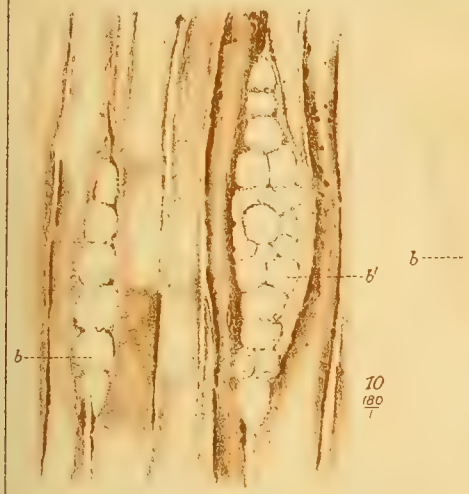
» 6. Radialansicht eines geschlossenen Harzganges. $(\frac{240}{1})$.
b. Markstrahl. c. Epithelzellen. d. Thyllen-artig ausgewachsene Epithelzellen.

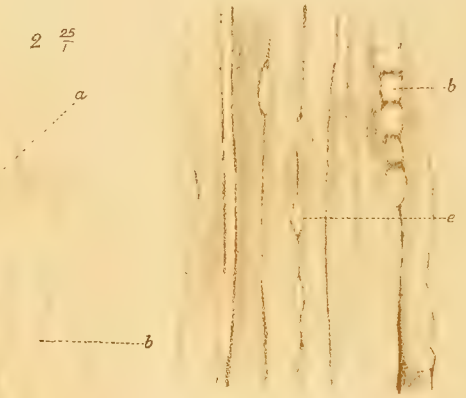
» 7. Radialansicht eines anderen geschlossenen Harzganges. $(\frac{240}{1})$.
b. Markstrahl. d. Thyllen-artige Gebilde, die sich polyëdrisch abgeplattet haben.

» 8. Tangentialansicht des Holzes. $(\frac{46}{1})$.
b. einschichtige. b′ mehrschichtige Markstrahlen.

» 9. Tangentialansicht. $(\frac{180}{1})$.
b. einschichtige Markstrahlen. e. Radialtüpfel.

» 10. Tangentialansicht. $(\frac{180}{1})$.
b. einschichtiger. b′ mehrschichtiger Markstrahl, mit einem Harzgang in der Mitte.


b
b'
b
10
180/1

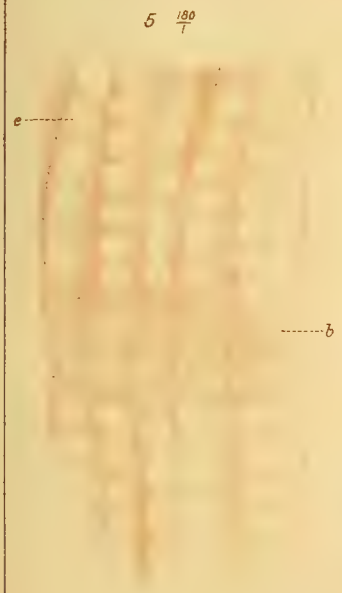

2 25/1
a
b
9 180/1
b
e

6 240/1
c
d
b

4 150/1
d

3 150/1
c

7 240/1
b
d


5 180/1
e
b

8 46/1
b
b'

1 25/1
b
a
a'

# TAFEL VII.

# TAFEL VII.

## Holma-Sandstein.

**Pinus Nathorsti** Conw.

Fig. 1. Längsansicht eines zersetzten Holzes. $(\frac{240}{1})$.
f. Hyphen parasitischer Pilze im Innern der isolirten Tracheïden.

» 2. Horizontalansicht eines zersetzten Holzes. $(\frac{240}{1})$.
Die primäre Wandung der Tracheïden ist aufgelöst.

» 3. Längsansicht eines zersetzten Holzes. $(\frac{450}{1})$.
Zwei Tracheïden mit parasitischen (f) und saprophytischen Pilzen (g).

» 4. Horizontalansicht eines zusammengetrockneten Holzes. $(\frac{240}{1})$.
Die primäre und secundäre Wandungen sind getrennt und geschrumpft.

**Cedroxylon Ryedalense** Conw.

Fig. 5. Horizontalansicht eines gedrückten Holzes. $(\frac{25}{1})$.
Im Sommerholz sind unregelmässige eckige Lücken entstanden.

» 6. Partie aus dem Sommerholz des vorigen Schliffes. $(\frac{106}{1})$.

» 7. Horizontalansicht eines stark zersetzten Stückes mit dünnwandigen Tracheïden. $(\frac{240}{1})$.

» 8. Tangentialansicht. $(\frac{46}{1})$,
b. einschichtiger Markstrahl.

» 9. Hyphen und Sporen verschiedener Saprophyten aus einem stark zersetzten Holz. $(\frac{450}{1})$.

2 $\frac{240}{1}$

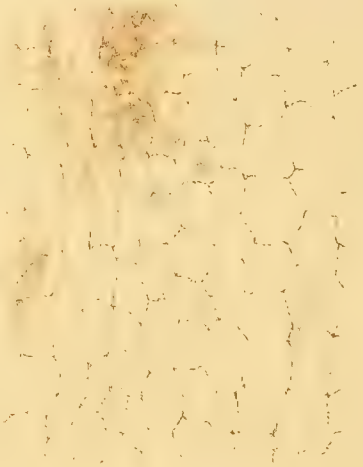
5 $\frac{25}{1}$

1 $\frac{240}{1}$

7 $\frac{240}{1}$

6 $\frac{106}{1}$

8 $\frac{46}{1}$



4 $\frac{240}{1}$

9 $\frac{450}{1}$

3 $\frac{450}{1}$

TAFEL VIII.

# TAFEL VIII.

## Holma-Sandstein.

**Cedroxylon Ryedalense** Conw.

Fig. 1. Tangentialansicht eines zersetzten Holzes. $(\frac{100}{1})$.
Die Saprophytenhyphen sind gewebeartig mit einander verflochten.

**Sequoites Holsti** Nath. nom. tant.

Fig. 2. Horizontalansicht des Holzes. $(\frac{46}{1})$.
h. durch Schwund entstandene Lücken.
» 3. Horizontalansicht einer Lücke im Holzgewebe. $(\frac{240}{1})$.
b. Markstrahlen. i. Tracheïden, deren Membran in Auflösung begriffen ist.
» 4. Radialansicht eines zersetzten Holzes. Die Tracheïden sind theilweise isolirt; von den Hoftüpfeln ist bisweilen nur die Ausmündungsöffnung (k) übrig geblieben. b. Markstrahl. $(\frac{180}{1})$.
» 5. Radialansicht eines stark zersetzten Holzes. Die primäre Wand der Tracheïden ist aufgelöst und die secundäre in der Richtung der Spiralfaser zersetzt. $(\frac{180}{1})$.
» 6. Radialansicht eines Markstrahls mit verschiedenartigen Tüpfeln. $(\frac{240}{1})$.
» 7. Tangentialansicht des Holzes. $(\frac{180}{1})$.
b. einschichtiger. b′ zweischichtiger Markstrahl, ohne Harzgang.
Die kleinen dunklen Körper sind Magnetit-ähnliche Krystalle.

## Geschiebe-Hölzer.

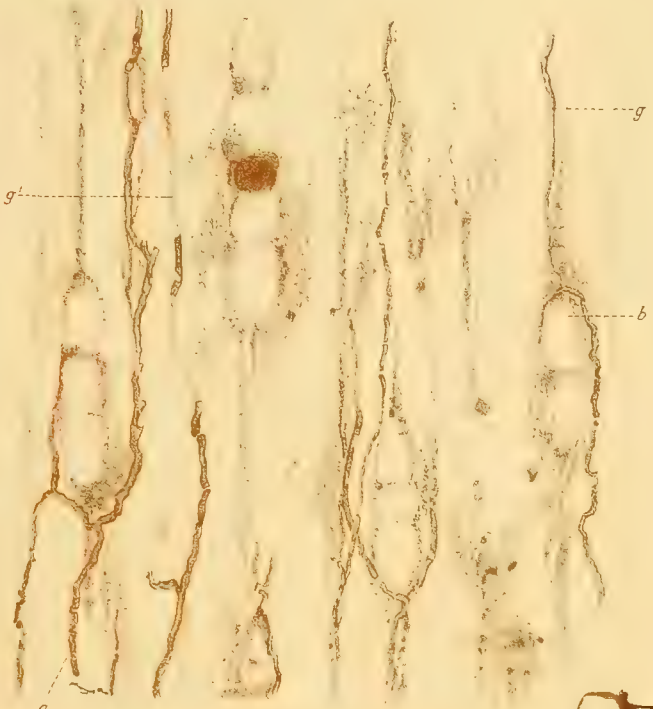
**Cupressinoxylon von Hamra.**

Fig. 8. Horizontalansicht des Holzes, mit zahlreichen Saprophyten, g. $(\frac{190}{1})$.

**Rhizocupressinoxylon von Ebbarp.**

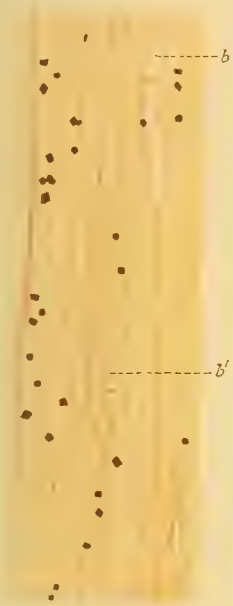
Fig. 9. Radialansicht des zusammengetrockneten Holzes. $(\frac{190}{1})$.
b. Markstrahl; in der Wand der Strahlenzellen haben sich, von den Tüpfeln ausgehend, Risse gebildet. l. Harzführendes Holzparenchym.
» 10. Tangentialansicht einer stark zersezten Partie. $(\frac{240}{1})$.
b. Markstrahl. g. Hyphen von Saprophyten. g′. Spur einer Hyphe.

2 $\frac{48}{1}$

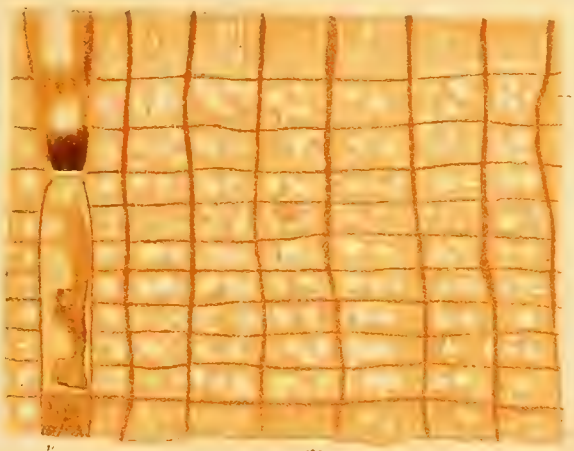


9 10 $\frac{240}{1}$

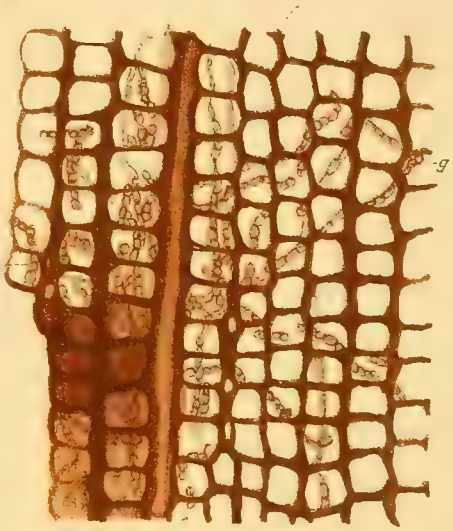
5 $\frac{180}{1}$



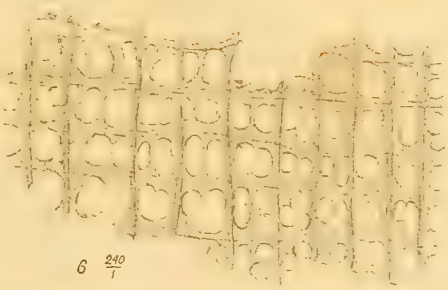
7 $\frac{180}{1}$

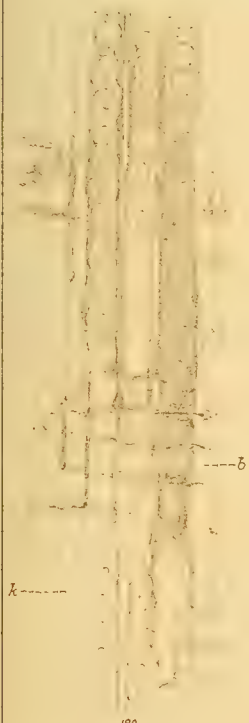


9 $\frac{130}{1}$

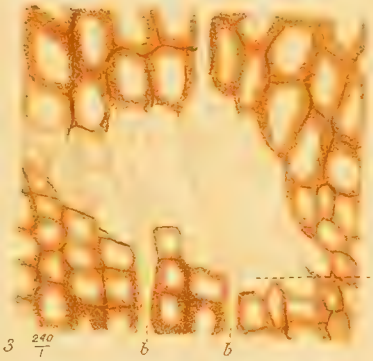


8 $\frac{190}{1}$


6 $\frac{240}{1}$



4 $\frac{180}{1}$



3 $\frac{240}{1}$

1 $\frac{100}{1}$

TAFEL IX.

# TAFEL IX.

## Geschiebe-Hölzer.

**Rhizocupressinoxylon von Ebbarp.**

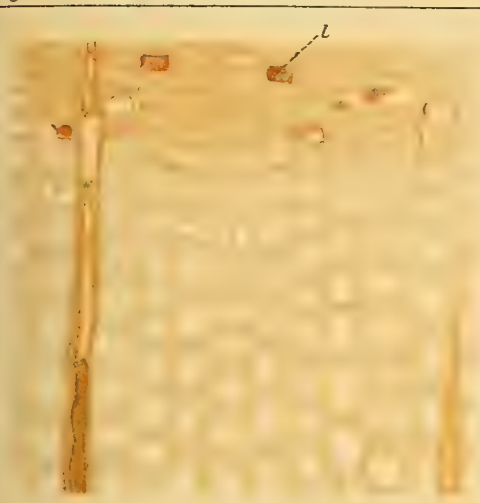
Fig. 1. Radialansicht eines von Pilzen angegriffenen Holzes. In Folge der vielen Bohrlöcher erscheinen die Wände der Tracheïden siebartig durchbrochen. b. Markstrahl. ($\frac{106}{1}$).
» 2. Dasselbe. ($\frac{240}{1}$).
» 3. Tangentialansicht einer stark zersetzten Partie. ($\frac{106}{1}$).
b. Markstrahlen. g. Saprophyten. l. Harzführendes Holzparenchym.

**Rhizocupressinoxylon von Kivik c.**

Fig. 4. Horizontalansicht eines gedrückten Holzes. Die Wände der Tracheïden haben nach innen Falten gebildet. ($\frac{180}{1}$).
» 5—6. Zellgruppen aus vorigem Schliff. Die Membranen benachbarter Tracheïden liegen entweder fast zusammen oder sind auseinander gewichen; sie bilden flach gewölbte oder scharf zugespitzte Falten in das Lumen hinein. ($\frac{450}{1}$).
» 7. Radialansicht mit (i) Faltenbildung in einer Tracheïde. l. Harzführendes Holzparenchym. ($\frac{240}{1}$).
» 8. Tangentialansicht mit (i) Faltenbildung in einer Tracheïde. b. Markstrahlen. ($\frac{240}{1}$).

**Cupressinoxylon von Hörte.**

Fig. 9. Tangentialansicht eines von Parasiten (f) angegriffenen Holzes. Die primäre Wandung der Tracheïden ist aufgelöst und die secundäre zeigt eine Polyporus mollis-ähnliche Zersetzung. ($\frac{240}{1}$).
» 10. Einzelne Tracheïden in demselben Zustande. Die Hyphen (f) sind theilweise geschrumpft.




4 $\frac{180}{1}$

6 $\frac{450}{1}$

2 $\frac{240}{1}$

9 $\frac{240}{1}$

10 $\frac{240}{1}$

7 $\frac{240}{1}$

5 $\frac{450}{1}$

1 $\frac{106}{1}$

8 $\frac{240}{1}$

3 $\frac{106}{1}$

TAFEL X.

# TAFEL X.

## Geschiebe-Hölzer.

**Rhizocupressinoxylon aus dem südlichen Schonen.**

Fig. 1. Horizontalansicht eines zusammengetrockneten Holzes. ($\frac{180}{1}$).
b. Markstrahl mit feineren und gröberen Rissen in der Wand der Strahlenzellen.

» 2. Tangentialansicht des Holzes. ($\frac{46}{1}$).
b. Markstrahlen, in einzelnen Stockwerken zweischichtig. l. Harzführendes Holzparenchym.

» 3. Partie aus vorigem Schliff. ($\frac{106}{1}$).
b. Markstrahlen; β. Falten der Wand der Strahlenzellen. e. Radialtüpfel. e′. Tangentialtüpfel.

**Coniferenholz von Nordanå.**

Fig. 4. Radialansicht eines durch Schwefelsäure gequollenen Braunkohlenholzes. Die Membran der Tracheïden zeigt spiralige Streifung und hat sich stellenweise in der Richtung dieser Spiralen getrennt. ($\frac{180}{1}$).

**Cupressinoxylon von Möllersholm.**

Fig. 5. Radialansicht des Holzes. ($\frac{105}{1}$).
b. Markstrahlen. m. Tracheïdenendigungen, reichlich mit Hoftüpfeln bekleidet.

» 6. Radialansicht einer zersetzten Partie. ($\frac{240}{1}$).
f. Hyphen parasitischer Pilze.

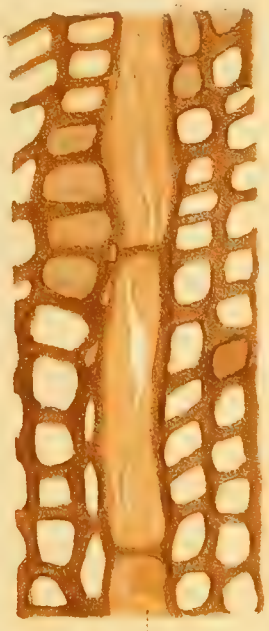
» 7. Tangentialansicht. ($\frac{180}{1}$).
b. Markstrahlen. e. Radialtüpfel. e′. Tangentialtüpfel.

» 8. Tangentialansicht einer zersetzten Partie. ($\frac{106}{1}$).
b. Markstrahlen. l. Harzführendes Holzparenchym. m. Secundärwandung der Tracheïden mit Polyporus mollis-ähnlicher Zersetzung.

**Cupressinoxylon von Tormarp.**

Fig. 9. Horizontalansicht eines durch Schwefelsäure gequollenen Braunkohlenholzes. ($\frac{180}{1}$).

7 $\frac{180}{1}$




1 $\frac{80}{1}$

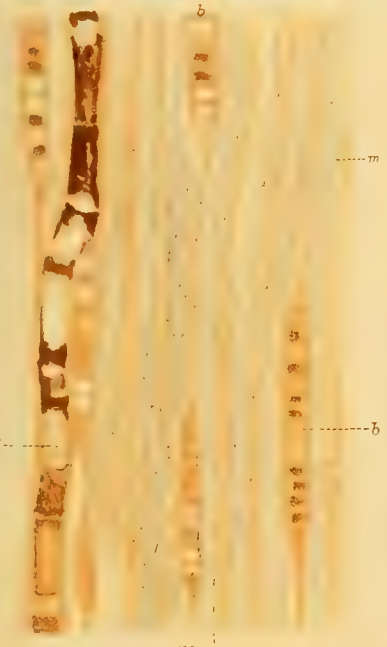
6 $\frac{240}{1}$

4 $\frac{180}{1}$

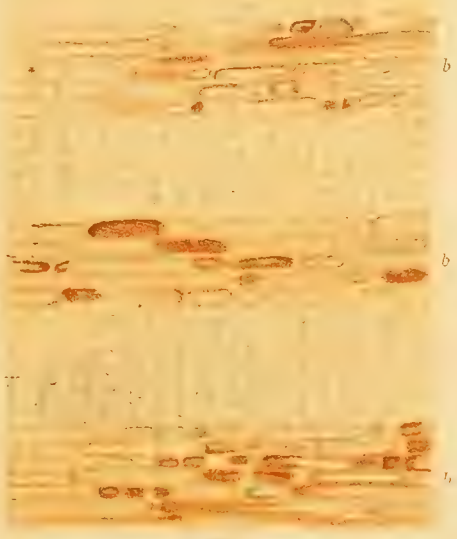
b

2 $\frac{240}{1}$

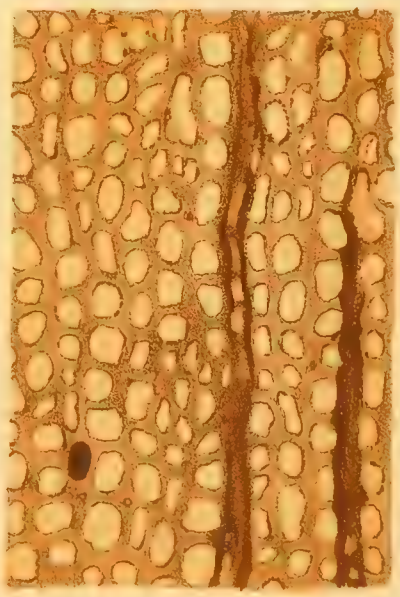
3 $\frac{108}{1}$




8 $\frac{108}{1}$ m




5 $\frac{75}{1}$



9 $\frac{182}{1}$

# TAFEL XI.

# TAFEL XI.

## Geschiebe-Hölzer.

**Palmacites Filigranum** Stenz.

Fig. 1. Horizontalansicht des oberen Theiles des in Taf. V, Fig. 6 abgebildeten Holzes. ($\frac{1}{1}$).
a—a′ nach der Rinde gewendete Seite; bei a′ unebene Bruchfläche; d radial von innen nach aussen gerichtete Fläche; i nach innen gerichtete Seite.

» 2. Theil der Aussenfläche bei d; radiale Bruchfläche. ($\frac{1}{1}$).

» 3. Theil der Aussenfläche bei a, nach der Rinde gewendet. ($\frac{1}{1}$).
lb nach den Blättern austretende Leitbündel.

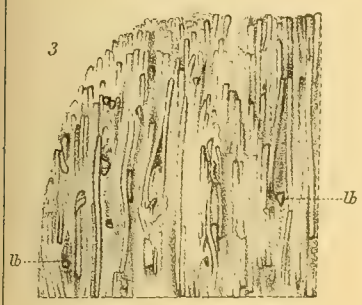
» 4. Theil des Querschnittes der Fig. 1. ($\frac{10}{1}$).
p, p′ bogenförmig geordnete Leitbündel.

» 5. Partie aus voriger Figur. ($\frac{100}{1}$).
b—b″ innerste Reihe der Bastzellen eines Leitbündels. g. Gefässe. m′—m″. grosse farblose Zellen des Grundgewebes. s—s$^{v}$. Sklerenchymbündel. v—v′. Sklerenchymscheide des Holzkörpers.

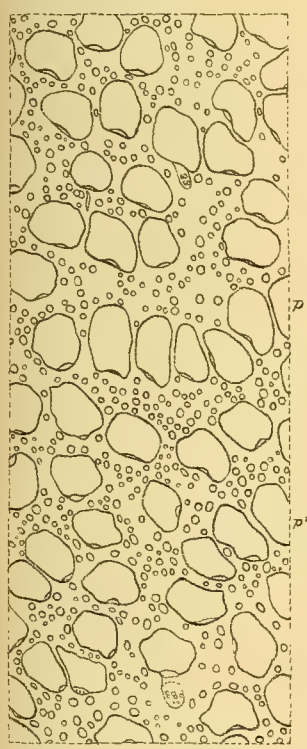
» 6. Innerer Theil eines Leitbündels. ($\frac{200}{1}$).
b. innerste Bastzellen. g. Gefässe. v. Sklerenchymzellen der Scheide des Holzkörpers des Leitbündels.

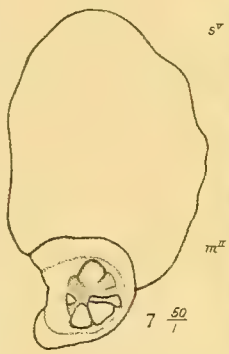
» 7—11. Umrisse verschiedener Leitbündel mit heraustretendem Holzkörper und ziemlich gut erhaltenen, verschieden grossen und geordneten Gefässen. ($\frac{50}{1}$).

» 12. Längsschnitt durch die äussersten Sklerenchymzellen des Bastes eines Leitbündels und das angrenzende Grundgewebe; m. grosse Zellen des letzteren. ($\frac{100}{1}$).

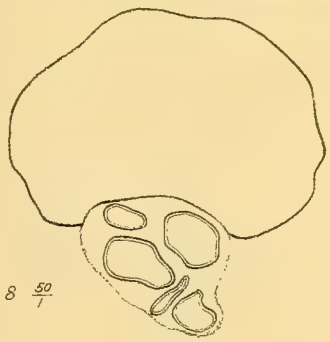



4 $\frac{10}{1}$

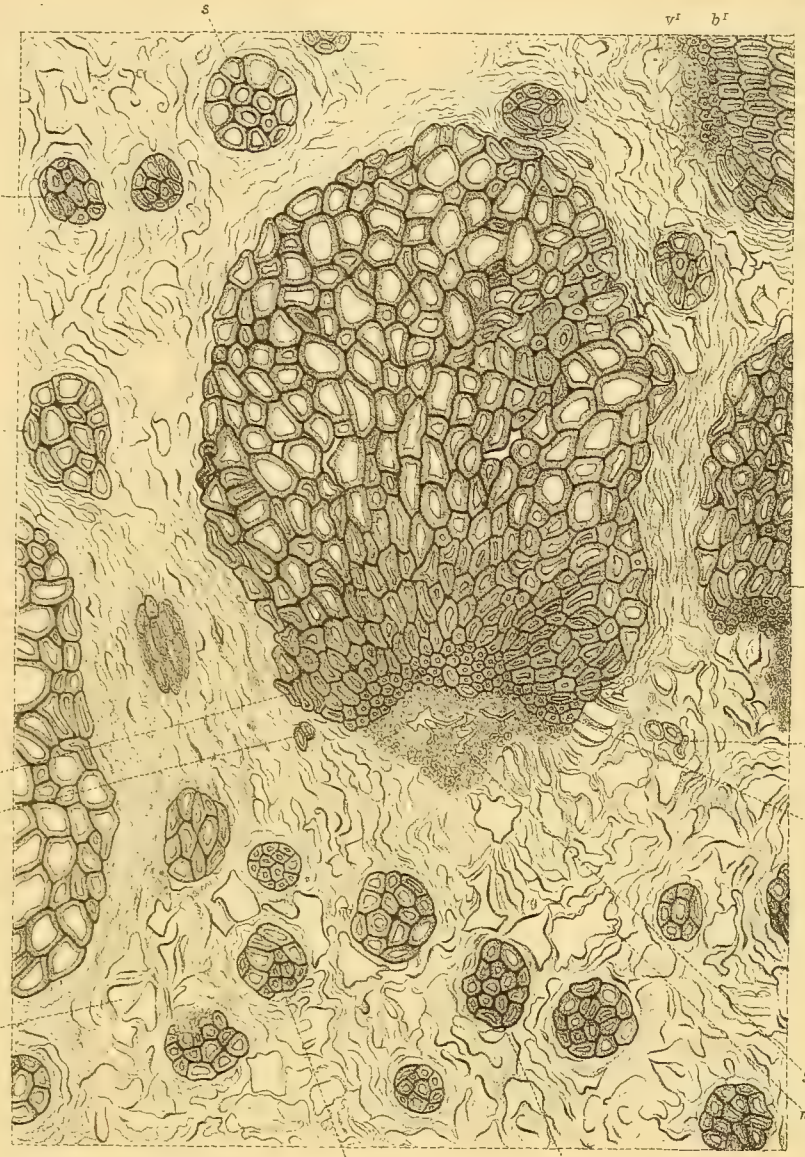



7 $\frac{50}{1}$

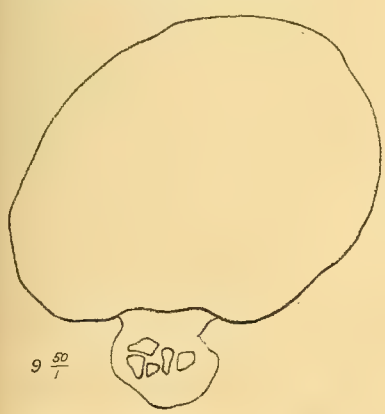


8 $\frac{50}{1}$

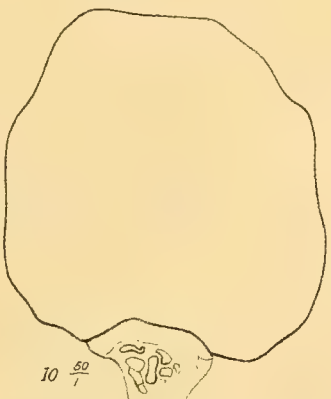



5 $\frac{100}{1}$

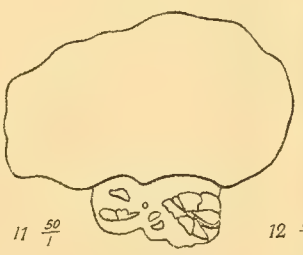
6 $\frac{200}{1}$



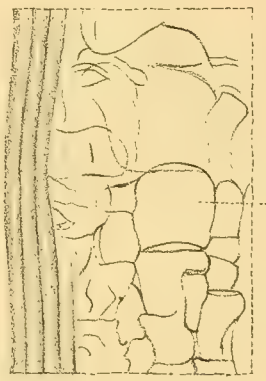
9 $\frac{50}{1}$



10 $\frac{50}{1}$



11 $\frac{50}{1}$




12 $\frac{100}{1}$

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24. N:o 14.

# STUDIEN ÜBER DIE XYRIDEEN

VON

ALB. NILSSON.

MIT 6 TAFELN.

DER KÖNIGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 11 NOVEMBER 1891.

STOCKHOLM 1892
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

# EINLEITUNG.

Durch die Beschäftigung mit Bestimmungen der brasilianischen Xyrideen im Regnell'schen Herbar des schwedischen Reichsmuseums wurde meine Aufmerksamkeit auf die geringe Beförderung unserer Kenntniss dieser Familie während der letzten Jahrzehnten und auf die Nothwendigkeit einer neuen Bearbeitung derselben gelenkt. Belege hierfür dürfte eine Uebersicht über die Fortschritte unserer Kenntniss dieser Familie liefern. Da eine solche Uebersicht jedoch fast nur aus einer chronologischen Aufzählung der aufgestellten Arten bestehen kann, die sich leicht aus der nachfolgenden Uebersicht über die Arten ergiebt, so werde ich mich hier auf eine kurze Besprechung der Hauptarbeiten beschränken.

Nachdem Linné 1737 die Gattung *Xyris* und die einzige ihm bekannte Art aufgestellt hat, ist diese Gattung allmählig mit einzelnen Arten bereichert worden bis 1810 R. Brown in »Prodromus Floræ Novæ Hollandiæ» 13 neue Arten aufstellte. Die Diagnosen sind jedoch sehr kurz und für die Identifiirung kaum genügend. Von Bentham, in seiner »Flora Australiensis», werden diese Arten stark reducirt und nur 5 als neu anerkannt. Schon im Jahre 1809 wurde von Humboldt und Bonpland die andere Gattung, *Abolboda*, aufgestellt. Nach dieser Zeit tritt wiederum eine Periode ein, während welcher die beiden Gattungen mit einzelnen Arten bereichert wurden. Eine grössere Bereicherung erhielt die Gattung *Xyris* 1841 durch Martius, der in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24. unter den von ihm in Brasilien gesammelten Arten 14 als neu aufstellte. Von diesen 14 Arten haben sich bei meinen Untersuchungen jedoch drei als schon vor dieser Zeit beschrieben erwiesen, nähmlich: *Xyris laxifolia* (= *X. macrocephala* Vahl 1805), *X. restiacea* (= *X. ciliata* Thunb. 1821) und *X. pallida* (= *X. anceps* Lam. 1791).

Die Diagnosen Martius', und ebenso die der früheren Auctoren, sind ziemlich kurz und fast nur auf habituelle Merkmale beschränkt, namentlich vermisst man ganz und gar genauere Angaben über die Blüthentheile. Mehr wesentlich wurde unsere Kenntniss der Familie durch die Bearbeitung Kunth's in »Enumeratio Plantarum», Vol. 4, 1843 erweitert. Dieses Werk zeichnet sich durch sorgfältige und vollständige Beschreibungen nicht nur der vegetativen sondern auch der floralen Theile aus und kann daher als grundlegend angesehen werden. Ausserdem werden hier 23 Arten der Gattung *Xyris* und 3 Arten der Gattung *Abolboda* neu aufgestellt, von denen die meisten auf von Sello gesammelte Exemplare aus Brasilien gegründet sind. Von den aufgestellten Arten sind jedoch, wie meine Untersuchungen dargethan haben, 7 auf früher beschriebene zurückzuführen, nähmlich:

*Xyris strobilifera* (= *X. ciliata* Thunb. 1821), *X. Sellowiana* (= *X. macrocephala* Vahl 1805) *X. Fontanesiana* (= *X. anceps* Lam. 1791), *X. bulbosa* (= *X. flexuosa* Mühlenb. 1813), *X. Walkeri* (= *X. complanata* R. Br. 1810). *Abolboda? Aubletii* (= *Xyris americana* Aubl. 1775) und *A. brasiliensis* (= *X. vaginata* Spr. 1825 = *A. vaginata* Alb. Nilss.). Hierzu ist zu bemerken, dass, obwohl Enumeratio Plantarum, Vol. 4, 1843 erschien, der Druck dieses Werkes schon 1841 begonnen worden ist, daher die von Martius aufgestellten Arten nicht berücksichtigt werden konnten. Auch sind von den neuen Arten einige schon von Martius aufgestellt worden, nähmlich, von den vorher erwähnten Arten *Xyris strobilifera* und *Fontanesiana* abgesehen: *X. arescens* (= *X. hymenachne* Mart.) und *X. asperata* (= *X. trachyphylla* Mart.). Die Anzahl der neuen Arten muss somit auf 16 *Xyris*- und 1 *Abolboda*-Arten reducirt werden.

Die nächste grössere Arbeit ist die Bearbeitung Seubert's in »Flora brasiliensis» 1855. Hier werden 6 neue *Xyris*-Arten, von denen jedoch *X. asterocephala* (= *X. involucrata* Nees. 1840) schon früher beschrieben ist, und 1 *Abolboda*-Art aufgestellt. Ausserdem werden *Xyris arescens* Kunth, *X. strobilifera* Kunth und *X. asperata* Kunth, als mit *X. hymenachne* Mart., *restiacea* Mart. und *trachyphylla* Mart. zusammengehörend, richtig anerkannt. Völlig unrichtig ist dagegen die Identifiirung von *Xyris spectabilis* Mart. mit *X. blepharophylla* Kunth, von *X. longifolia* Mart. mit *X. rigida* Kunth und meiner Ansicht nach auch von *X. communis* Kunth mit *X. laxifolia* Mart. Ausserdem wird als *X. asperula* Mart. eine Art beschrieben, die sich als neu (= *X. obtusiuscula* Alb. Nilss.) erwiesen hat. In demselben Jahre erschien in »Synopsis plantarum glumacearum», Vol. 2, von Steudel eine Zusammenfassung sämmtlicher bis dahin aufgestellten Xyrideen. In dieser Arbeit werden 89 *Xyris*-Arten, von denen 9 neu aufgestellt sind, und 6 *Abolboda*-Arten angeführt. Eine kritische Sichtung der aufgestellten Arten ist jedoch nicht geliefert. Eine nähere Untersuchung ergiebt auch, dass von den *Xyris*-Arten eine, *X. altissima* Lodd. (= *Bobarthea spathacea*), den Xyrideen nicht angehört, eine andere, *X. vaginata* Spr., zu der Gattung *Abolboda* (= *A. vaginata* Alb. Nilss.) zu zählen ist, und von den übrigen 30 zum grössten Theil identisch mit anderen Arten, oder einige von ihnen nur als Formen von solchen aufzufassen sind, während 7 Arten als zur Zeit zweifelhaft angesehen werden müssen. Von den 6 *Abolboda*-Arten ist die schon erwähnte *A.? Aubletii* Kunth mit *Xyris americana* Aubl. identisch, und *A. brasiliensis* Kunth *A. vaginata* Alb. Nilss. zu nennen. Somit sind von den von Steudel angeführten Arten, der hier angenommenen Artbegrenzung nach, 51 *Xyris*-Arten und 5 *Abolboda*-Arten als sicher anzusehen. Weiter ist zu erwähnen, dass *Xyris flexuosa* Mühlenb. 1813 in diesem Werke nicht aufgenommen ist, dass die Seubert'schen Arten nicht berücksichtigt werden konnten und dass in demselben Jahre *Xyris calocephala* und *X. melanocephala* von Miquel in der »Flora van Nederlandsch Indië» aufgestellt worden sind. Es ergiebt sich hieraus, dass man im Jahre 1855, der hier angenommenen Artbegrenzung nach, 59 Arten der Gattung *Xyris* und 6 Arten der Gattung *Abolboda* gekannt hat.

Im Jahre 1860 wurde die Gattung *Xyris* mit 9 Arten bereichert, nähmlich mit *Xyris bancana* Miquel (in Supplementum primum der »Flora van Nederlandsch Indië») und mit 8 von Chapman in der »Flora of the Southern United States» aufgestellten Arten (*Xyris tenuifolia* Chapm. l. c. = *X. Baldwiniana* R. & S. 1822). Im Jahre 1864

kommt *Xyris glabrata* GRIESEB. (Flora of the British Westindian Islands) hinzu. In »Catalogus plantarum cubensium», 1866, werden von GRIESEBACH 5 neue Arten aufgestellt, von denen *Xyris gymnaptera* sich identisch mit *X. communis* KUNTH erwiesen hat. Im Jahre 1868 kommt *Xyris conocephala* SAUVALLE (Flora cubana) hinzu (*X. rhombipetala* SAUVALLE, l. c. = *X. ambigua* BEYR. 1843). Weiter wurde die Gattung 1871 durch zwei australische Arten, *X. laxiflora* F. v. M. und *X. gracimilla* F. v. M. (MÜLLER, Phragmenta Phytographiæ Australiæ, Vol. 8) und 1876 durch *Xyris Capito* HANCE (Journal of botany, pag. 262) bereichert. Es ergibt sich hieraus, dass, von zweifelhaften Arten abgesehen, 77 *Xyris*-Arten (unter 116 verschiedenen Namen beschrieben) im Jahre 1876 bekannt gewesen sind. Es ist daher auffallend, dass BENTHAM und HOOKER in »Genera plantarum», Vol. 3, 1883, »Species descriptæ ad 40» angeben. Wenn auch die berühmten Verfasser von Genera plantarum den Artbegriff etwas weiter fassen, als dies hier geschehen ist, und somit wahrscheinlich einige von mir angenommenen Arten als Varietäten ansehen, so ist doch solch eine starke Reduktion nicht berechtigt. Von dem Jahre 1883 bis jetzt sind 11 *Xyris*-Arten und 1 *Abolboda*-Art beschrieben worden, sodass man jetzt 89 Arten der Gattung *Xyris* und 7 Arten der Gattung *Abolboda* kennt. Endlich sind von mir in diesen Blättern 21 *Xyris*-Arten neu aufgestellt, sodass die Gattung *Xyris* 109 und die Gattung *Abolboda* 7 Arten zählen. Es mag jedoch bemerkt werden, dass des ungenügenden Untersuchungsmateriales zufolge besonders die australischen und die Mehrzahl der CHAPMAN'schen Arten aus Florida nicht revidirt werden konnten. Dazu sei bemerkt, dass auch in den mir zugänglichen Sammlungen sich einige noch nicht beschriebenen Arten finden, aber in so mangelhaftem Zustande, dass sie nicht genau untersucht werden konnten.

Von Untersuchungen in anderen Richtungen über Xyrideen ist hier nur auf die Beiträge von VAN TIEGHEM und V. A. POULSEN zur Anatomie der Xyrideen, die an anderer Stelle berüchsichtigt sind, zu verweisen.

Bei der Ausarbeitung der vorliegenden Abhandlung war ich in der glücklichen Lage, nebst den besonders an brasilianischen Arten reichen Sammlungen des hiesigen Reichsmuseums auch die Sammlungen der Museen zu Upsala, Berlin und München mit den Originalen THUNBERG's, KUNTH's und MARTIUS' zu benützen, wodurch meine Arbeit wesentlich erleichtert und befördert worden ist.

Allen den Herren, die durch gütige Mittheilungen meine Arbeit gefördert haben, besonders aber den Herrn Professoren WITTROCK, FRIES, URBAN und RADLKOFER, durch deren wohlwollende Güte die oben erwähnten Sammlungen mir zu Verfügung gestellt worden sind, ist es mir eine angenehme Pflicht, hier meinen ehrfurchtsvollen Dank abzustatten.

## Ueber den Sprossbau der vegetativen Theile.

Obgleich das Studium des Sprossbaues an trockenen Pflanzen, die nicht der Untersuchung wegen aufgeopfert werden können, nicht gerade leicht ist und nicht immer sichere Resultate liefert, so mag hier gleichwohl in Kürze dargelegt werden, was ich dabei sicheres ermitteln konnte.

In seiner einfachsten Form besteht der Spross nebst der Achse aus mehreren oder wenigeren grundständigen Blättern, und er wird durch den Blüthenstand abgeschlossen. Der Grund des Blüthenstandschaftes ist immer von einem scheidenförmigen Blatte umgeben, dessen Scheibe gewöhnlich ganz reducirt ist, wodurch eine »vagina aphylla» gebildet wird. Nur wenige Arten haben eine solche Scheide mit gut entwickelter Blattscheibe, so *Xyris Wallichii*, *pauciflora*, *indica*, *robusta* und *Capito*.

Der Uebersichtlichkeit und Kürze halber werden in der folgenden Darstellung die Blätter tragenden Sprosse, die durch den Blüthenstand abgeschlossen sind, vegetativ-floral, die Sprosse, die keine anderen vegetativen Blätter als das scheidenförmige haben, floral, und die nur Laubblätter tragenden Sprosse vegetativ genannt. Hinsichtlich des letzteren Sprosstypus ist jedoch zu bemerken, dass dieser oft nur ein jüngeres Entwicklungsstadium eines Sprosses ist, der nachher durch die Entwicklung des Blüthenstandes ein vegetativ-floraler Spross wird. Dergleichen Sprosse können vegetative begrenzte Sprosse genannt werden, da ihr Zuwachs früher oder später durch die Entwicklung des Blüthenstandes begrenzt wird, im Gegensatz zu den rein vegetativen, unbegrenzten Sprossen, die während des ganzen Lebens der Pflanze zuwachsen und nie durch den Blüthenstand begrenzt werden.

Hinsichtlich des Verhältnisses des Hauptsprosses können die Xyrideen unter zwei Haupttypen gebracht werden, von denen der eine sich dadurch auszeichnet, dass der Hauptspross sich vegetativ-floral, begrenzt zeigt, und der andere dadurch, dass der Hauptspross unbegrenzt, rein vegetativ ist.

Der erste Typus, dem die grosse Mehrzahl der Arten angehört, zeigt viele Variationen in dem Verhalten der Seitensprosse. Gewöhnlich sind Seitensprosse erster Ordnung vorhanden; bisweilen können jedoch auch Seitensprosse zweiter Ordnung auftreten, z. B. bei *Xyris capensis β multicaulis* und *Xyris macrocephala α major*. Bei *Xyris Wallichii* sind Seitensprosse nicht beobachtet. Berücksichtigen wir zuerst den ersten Fall. Die Seitensprosse können sich hier wie der Hauptspross verhalten, also vegetativ-floral sein, und fast gleichzeitig mit diesem entwickelt werden, in welchem Falle mehrere vegetativ-florale Sprosse,

obwohl in verschiedenen Entwicklungsstadien, auftreten. Beispiele hiervon sind *Xyris anceps* und *guianensis* u. a. Da die Seitensprosse sich jedoch später als der Hauptspross entwickeln, so ist es ja nicht auffallend, dass auch während des Blüthen- oder Fruchtreifestadiums des Hauptsprosses der eine oder der andere Seitenspross bisweilen noch vegetativ bleibt. Es ist dies der Fall bei *Xyris Hildebrandtii* und *mexicana*, bei welchen Arten ausser vegetativ-floralen Seitensprossen auch vegetative vorkommen. Andere Arten haben die Mehrzahl der Seitensprosse vegetativ und nur den einen oder den andern vegetativ-floral, so *Xyris ambigua* und *flexuosa*. Diese schliessen sich hierdurch näher an die folgende Gruppe an. Es ist diese Gruppe dadurch ausgezeichnet, dass die Seitensprosse viel später als der Hauptspross entwickelt werden, wodurch sie während des Blüthens und der Fruchtreife des Hauptsprosses sämmtlich vegetativ verbleiben. Das Verspäten der Entwicklung der Seitensprosse scheint hauptsächlich durch klimatische Verhältnisse verursacht zu sein, obwohl unsere Kenntniss von der Weise des Vorkommens der Arten noch zu gering ist, um dies völlig sicher zu entscheiden. In einigen Fällen wenigstens steht diese Verspätung wahrscheinlich mit der Unterbrechung der Vegetationsperiode, sei es durch Kälte (bei Arten der Hochgebirge) oder durch Trockenheit, in Zusammenhang. In diesem Falle nimmt somit die Entwicklung der Seitensprosse zwei Vegetationsperioden in Anspruch, so dass sie während der ersten vegetativ, während der zweiten vegetativ-floral sind. Durch das Absterben des Hauptsprosses während der Ruhezeit werden die bisherigen Seitensprosse (relative) Hauptsprosse. Als hierher gehörige Arten können *Xyris setigera*, *rupicola*, *involucrata* mit Seitensprossen, die mehr oder weniger entwickelte Laubblätter tragen und *Xyris platylepis* mit zwiebelförmigen Seitensprossen angeführt werden.

Ausser den schon erwähnten vegetativen und vegetativ-floralen Seitensprossen können auch florale Seitensprosse, die wahrscheinlich aus den vegetativ-floralen durch die Reduktion der Laubblätter hervorgegangen sind, auftreten. Es ist dies jedoch selten der Fall bei den Arten, deren Seitensprosse in den Blattachseln einzeln stehen. Als Beispiel mag *Xyris savannensis* angeführt werden, bei welcher Art alle drei Seitensprossformen bei demselben Individuum auftreten können.

Die schon erwähnten Arten sind hinsichtlich ihres Sprossbaues insofern einfach, als in jeder Blattachsel, in der Seitensprosse sich entwickeln, nur ein Seitenspross vorhanden ist. Mehr complicirt wird der Sprossbau dadurch, dass sich zwei (oder selten drei) Seitensprosse in derselben Blattachsel entwickeln. In diesem Falle können beide Sprosse floral sein, wie bei *Xyris straminea*, die auch bisweilen einzelne, florale oder vegetativ-florale Sprosse haben kann, der eine floral und der andere vegetativ-floral, wie bei *Xyris macrocephala α major* und *pauciflora* oder, wie dies gewöhnlich der Fall ist, der eine floral und der andere vegetativ, wie bei *Xyris pterygoblephara* und *capensis*, welche letztere Art auch einzelne, vegetative Seitensprosse haben kann, und bei *Xyris hymenachne*, bei der auch einzelne, vegetative oder florale Sprosse auftreten können.

Drei Seitensprosse in derselben Blattachsel sind bei *Xyris straminea* und *communis* beobachtet.

Seitensprosse zweier Ordnungen scheinen selten vorzukommen (wenn nicht etwa einige Fälle mit zwei Sprossen in den Blattachseln hierher gehören). Typisch scheint dies der Fall bei *Xyris capensis β multicaulis* zu sein, wo die Seitensprosse überwiegend floral

sind. Bisweilen ist dies auch der Fall bei *Xyris macrocephala β major*, wo die Seitensprosse zweiter Ordnung vegetativ sind.

Was die hier erwähnten Modifikationen anbetrifft, so ist hervorzuheben, dass Seitensprosse gewöhnlich nicht in jeder Blattachsel vorkommen, weiter, dass bei jeder Art der am meisten entwickelte Sprossbau angeführt worden ist, ferner dass in dem Falle, dass Seitensprosse von verschiedener Qualität vorhanden sind, der Sprossbau dadurch vereinfacht sein kann, dass nicht alle Seitensprosse, die bei einer Art auftreten können, unter allen Verhältnissen entwickelt werden.

Da sämmtliche Sprosse bei diesem Typus begrenzt und die überwiegende Mehrzahl der hierher gehörigen Arten pollakanthisch (mehrere Male blühend) sind, wird ein sympodiales Rhizom gebildet. Ob auch hapaxanthische (einmal blühende) Arten vorkommen, habe ich nicht sicher entscheiden können. Bei einigen, z. B. bei *Xyris pauciflora*, scheint dies der Fall zu sein.

Der zweite Haupttypus umfasst eine weit kleinere Anzahl Arten. Der Hauptspross ist hier unbegrenzt, vegetativ, und wächst während des ganzen Lebens der Pflanze an der Spitze zu, während gleichzeitig die unteren Blätter absterben, wodurch ein monopodialer, z. Th. oberiridischer Stamm gebildet wird. Die Seitensprosse sind einzeln in den Blattachseln und fast immer floral. Es können jedoch auch vegetative Verjüngungssprosse auf treten, wodurch der Stamm verzweigt wird, wie z. B. bei *Xyris witsenioides*. Hierher gehören von den mir bekannten Arten nur *Xyris Seubertii*, *plantaginea*, *nigricans*, *spectabilis* und *witsenioides*.

Als Zusammenfassung der obigen Auseinandersetzungen mag folgende Uebersicht der beobachteten Formen des Sprossbaues mitgetheilt werden. Die Parenthese um den Namen deutet an, dass bei der betreffenden Art auch der Sprossbau ein mehr entwickelter sein kann.

A. Hauptspross vegetativ-floral, sämmtliche Seitensprosse früher oder später begrenzt.
  †. Seitensprosse nur einer Ordnung vorhanden.
    a. Seitensprosse in den Blattachseln einzeln.
      1. Sämmtliche Seitensprosse vegetativ-floral.
        *Xyris anceps*, *guianensis* (*savannensis*, *macrocephala α major* und *β minor*, *caroliniana*, *mexicana*, *pauciflora*).
      2. Seitensprosse theils vegetativ-floral, theils vegetativ.
        *Xyris Hildebrandtii*, *ambigua*, *mexicana*, *caroliniana*, *macrocephala β minor*, *flexuosa* (*pterygoblephara*, *schizachne*).
      3. Sämmtliche Seitensprosse vegetativ.
        *α.* nicht zwiebelartig.
          *Xyris complanata*, *setigera*, *rupicola*, *teres*, *involucrata* (*macrocephala β minor*, *metallica*, *schizachne*).
        *β.* zwiebelartig.
          *Xyris platylepis*.
      4. Seitensprosse theils vegetativ, theils floral.
        (*Xyris obtusiuscula*.)
      5. Seitensprosse theils vegetativ-floral, theils floral.
        (*Xyris communis*, *savannensis*.)
      6. Seitensprosse vegetativ-floral, vegetativ und floral.
        *Xyris savannensis*.

b. In einigen Blattachseln zwei Seitensprosse.
1. In derselben Blattachsel ein vegetativer und ein floraler Spross.
α. Einzelne Sprosse nicht vorhanden.
*Xyris metallica, schizachne, (pterygoblephara).*
β. Einzelne vegetative Sprosse vorhanden.
*Xyris capensis, hymenachne, pterygoblephara.*
γ. Einzelne florale Sprosse vorhanden.
*Xyris hymenachne, obtusiuscula.*
2. In derselben Blattachsel ein vegetativ-floraler und ein floraler Spross.
*Xyris macrocephala α major, pauciflora.*
3. In derselben Blattachsel zwei florale Sprosse.
*Xyris straminea.*
††. Seitensprosse zweier Ordnungen vorhanden.
*Xyris capensis β multicaulis, macrocephala α major.*

B. Hauptspross vegetativ, unbegrenzt; sämmtliche Seitensprosse einzeln, floral (selten auch vegetative Verjüngungssprosse).
*Xyris Seubertii, plantaginea, nigricans, spectabilis, witsenioides.*

## Uebersicht über die Anatomie der vegetativen Theile.

Die Anatomie der Xyrideen ist in mehrfachen Hinsichten von grossem Interesse und scheint, nach meinen bisherigen Untersuchungen zu urtheilen, sowohl wegen der Charakterisirung der einzelnen Arten als auch der Artengruppen, auch für die Systematik gute Dienste zu leisten. Eine anatomische Durcharbeitung möglichst vieler Arten ist daher wünschenswerth, und ich habe auch eine Untersuchung in dieser Richtung begonnen, deren Resultate nebst Abbildungen von wichtigeren Structurverhältnissen ich hoffe demnächst publiciren zu können. Es ist daher meine Absicht hier nur eine Uebersicht über die wichtigsten Resultate meiner bisherigen Untersuchungen zu geben. Betreffs der Literatur will ich hier nur auf zwei Arbeiten hinweisen, nähmlich auf Van Tieghem, Structure de la racine et disposition des radicelles dans les Centrolépidées, Eriocaulées, Joncées, Mayacacées et Xyridées (Journal de Botanique tom. 1, 1887, pag. 305—315, Xyridées pag. 313) und V. A. Poulsen, Anatomiske Studier over *Xyris*-Slægtens vegetative Organer (Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. i Köbenhavn 1891, pag. 133—152).

### I. Die Wurzel.

Einige Xyrideen haben zwei Arten von Wurzeln, welche anatomisch völlig verschieden gebaut sind, und von denen die der einen Art typische, die der anderen, dem anatomischen Baue nach, mechanische genannt werden mögen.

#### a. Die typischen Wurzeln.

Der anatomische Bau der typischen Wurzeln ist je nach der Art wechselnd, jedoch ist der Grundtypus bei sämmtlichen untersuchten Arten derselbe. Vom Centrum

gerechnet treten folgende Theile als besonders differenzirt hervor, nähmlich: 1. das Gefässbündel, 2. das Perikambium, 3. die Endodermis, 4. der Durchlüftungsmantel und 5. der äussere Mantel, welche Theile hier jeder für sich behandelt werden.

1. **Das Gefässbündel.** Das Gefässbündel ist radiär und dessen Hadromtheil besteht aus einer je nach der Art wechselnden Anzahl etwa gleich grosser Gefässe, nähmlich bei der diarchen Wurzel, aus zwei, bei der triarchen aus drei, bei der tetrarchen aus vier und bei der polyarchen aus einer grösseren Anzahl, die in einem Kreise liegen, und am öftesten auch aus einem oder bisweilen 2—3 centralen. Diese Gefässe sind immer durch ein dünnwandiges, gewöhnlich 2—3 Zelllagen mächtiges Verbindungsgewebe von einander getrennt. Im Querschnitte ist der Leptomtheil kaum von dem Verbindungsgewebe verschieden, daher die Structur dieses Theiles auch nicht näher untersucht worden ist. Ob die Anzahl der Gefässe jeder Art constant ist, wie es in Anbetracht des entwickelten Hauptstammes der Wurzeln der Fall zu sein scheint, erübrigt noch näher zu untersuchen.

Folgende Modifikationen sind beobachtet:

1. Das Gefässbündel diarch: *Xyris hymenachne, Seubertii, schizachne, subulata.*
2. Das Gefässbündel tri-tetrarch: *Xyris filifolia, plantaginea.*
3. Das Gefässbündel tetrarch: *Xyris eriophylla, indica, Regnellii, soraria, teres.*
4. Das Gefässbündel polyarch: a) ohne centrales Gefäss: *Xyris spectabilis;* b) mit einem centralen Gefässe: *Xyris operculata, complanata, ambigua, macrocephala α major* und *β minor, witsenioides;* c) mit mehreren centralen Gefässen: *Xyris torta, Abolboda brasiliensis.*

2. **Das Perikambium.** Die Zellen des Perikambiums sind im Querschnitte nicht wesentlich von denen des Verbindungsgewebes verschieden. Bei einigen Arten bilden sie, wie bei der Mehrzahl der Phanerogamen, einen einschichtigen, geschlossenen Mantel, bei anderen ist dieser Mantel unterbrochen, indem entweder sämmtliche oder wenigstens einige Gefässe sich bis an die Endodermis erstrecken, ein Verhältniss das bisher nur bei den Gramineen, Cyperaceen, Juncaceen, Centrolepideen, Eriocaulaceen, Mayacaceen und Xyrideen beobachtet ist. Die untersuchten Arten können demnach folgendermassen gruppirt werden:

1. Das Perikambium bildet einen geschlossenen Mantel: a) alle Zellen etwa gleich gross: *Xyris lanata, spectabilis;* b) die Zellen sämmtlichen Gefässen gegenüber vermindert: *Xyris gracilis, eriophylla, witsenioides;* c) die Zellen scheinen nur einigen Gefässen gegenüber vermindert zu sein: *Xyris complanata, plantaginea.*
2. Das Perikambium sämmtlichen Gefässen gegenüber abgebrochen: *Xyris indica, ambigua, macrocephala α major* und *β minor, Baldwiniana, teres, filifolia, Regnellii, hymenachne, schizachne, Seubertii, nigricans, Rehmannii* (am öftesten), *Abolboda brasiliensis.*
3. Das Perikambium nur einigen Gefässen gegenüber abgebrochen: *Xyris laxiflora, torta, Rehmannii* (selten).

3. **Die Endodermis.** Die Endodermis besteht immer aus einem geschlossenen Mantel, der von langgestreckten, über einander stehenden, braunen Zellen mit mehr oder weniger schiefen Querwänden gebildet ist. Die Zellen sind ringsum gleichförmig verdickt und mit zahlreichen Poren versehen. Besondere Durchgangszellen sind nicht vorhanden. Bei den meisten Arten ist die Endodermis einschichtig, obwohl einzelne Zellen hier und da durch eine

Tangentialwand getheilt sind. Bisweilen ist sie jedoch stärker z. B. 3-schichtig: *Xyris operculata*, *Regnellii*, 3—4-schichtig: *Xyris teres*, und 6-schichtig: *Xyris plantaginea*.

4. **Der Durchlüftungsmantel.** Ausserhalb der Endodermis, bisweilen durch einen einschichtigen Mantel aus langgestreckten, dünnwandigen, cylindrischen Zellen von dieser getrennt, findet sich der Durchlüftungsmantel, dessen Ausbildung in systematischer Hinsicht von besonderem Interesse ist. Bei sämmtlichen untersuchten Arten der Section *Nematopus* ist er nur aus radial gestellten horizontalen cylindrischen Zellen gebaut, die sich in bestimmten Abständen von einander von der Endodermis bis an den äusseren Mantel erstrecken. In diesem Falle kann der Durchlüftungsmantel wohl am besten als ein mantelförmiger Hohlraum dargestellt werden, in dem die radial gestellten Zellen Aussteifungseinrichtungen bilden. Im Querschnitte dürften diese Zellen mit Radspeichen, im Längsschnitte mit Leitersprossen verglichen werden können. Als Beispiele mögen *Xyris Seubertii*, *schizachne*, *plantaginea* und andere oben angeführte Arten der Section *Nematopus* genannt werden. Meines Wissens ist ein gleiches Structurverhältniss bisher nur bei *Elatine Alsinastrum*[1]) beobachtet.

Ganz anders ist die Structur des Durchlüftungsmantels bei den Arten der Section *Euxyris*. Auch hier ist er mit Aussteifungseinrichtungen versehen. Diese bestehen aus Diaphragmen, die in bestimmten Abständen über einander stehen. Die Diaphragmen sind aus unregelmässigen sternförmigen Zellen mit starren, obgleich nicht besonders verdickten Wänden aufgebaut und mit einander durch cylindrische (in der Länge der Wurzeln gestreckte) dünnwandige Zellen vereinigt, die radiale Scheiben zu bilden scheinen, obwohl sie oft ganz zusammengeschrumpft sind. Als Beispiele mögen *Xyris ambigua*, *torta*, *eriophylla*, *complanata*, *Hildebrandtii* und *Baldwiniana* angeführt werden. Auch *Abolboda brasiliensis* zeigt dieselbe Structur. Ähnliche Structurverhältnisse finden sich unter den Eriocaulacéen.[2])

5. **Der äussere Mantel.** Von aussen wird der Durchlüftungsmantel von einem Mantel umschlossen, der aus cylindrischen, über einander stehenden, wenig verdickten Zellen besteht, welche sich ohne Intercellularräume an einander reihen. Von der äusseren Lage dieses Mantels, die aus mehr dünnwandigen Zellen besteht, gehen die Wurzelhaare aus. Gewöhnlich ist dieser Mantel nur zwei Zelllagen mächtig. Mächtiger ist er bei einigen Arten, z. B. *Xyris Regnellii*, *hymenachne*, *plantaginea* und *nigricans*, wo er 3-schichtig ist, bei *Xyris operculata*, wo er 4-schichtig ist, und vor allem bei *Xyris spectabilis*, wo er 6-schichtig ist.

### b. Die mechanischen Wurzeln.

Die mechanischen Wurzeln sind bisher nur bei *Xyris hymenachne*, *montivaga*, *plantaginea*, *Baldwiniana* und *Abolboda brasiliensis* beobachtet.

Bei *Xyris montivaga*, *plantaginea* und *Abolboda brasiliensis* sind diese Wurzeln in der Hauptsache gleich gebaut. Das Centrum wird von einem starken Strange mechanischer

[1]) Schenk, Vergl. Anatomie der submersen Gewächse, pag. 58.

[2]) Vergl. Poulsen, Anatomiske Studier over Eriocaulaceerne, pag. 345 und 358 (Videnskabelige Meddelelser fra Naturhistorisk Forening i Kjöbenhavn 1888).

Zellen eingenommen. Dieser wird ringsum von einer wechselnden Anzahl in Kreise gestellter Gefässe, die auch von einander durch mechanische Zellen getrennt sind, umgeben. Ausserhalb des Gefässkreises finden sich 3—4 Zelllagen, die bei *Xyris plantaginea* und *X. montivaga* aus dickwandigen, mechanischen und zwischen dieselben eingestreuten Gruppen dünnwandiger Zellen, bei *Abolboda* aus überwiegend dünnwandigen Zellen mit einem Strange mechanischer Zellen ausserhalb jedes Gefässes und zwischen den Gefässen hervorragenden mechanischen Strängen bestehen. Das Ganze ist somit als ein polyarches Gefässbündel mit stark entwickeltem mechanischen Verbindungsgewebe aufzufassen. Die äusserste Lage ist wohl als Perikambium anzusehen, obwohl die Zellen bei *Xyris montivaga* und *X. plantaginea* mechanisch sind. Unmittelbar nach aussen findet sich die einschichtige Endodermis, deren Zellen die inneren und zum Theil die radialen Wände stark, die Aussenwand gar nicht verdickt haben (also die C-Scheide Russow's). Der ausserhalb der Endodermis gelegene Durchlüftungsmantel ist von dünnwandigen, cylindrischen, besonders bei *Abolboda* in sehr regelmässigen vertikalen, radialen und tangentialen Reihen geordneten Zellen gebildet. Durch Auseinanderweichungen der radialen Zellreihen an gewissen Stellen werden grosse Luftgänge gebildet und das Gewebe in radiale Scheiben verwandelt. Besondere Aussteifungseinrichtungen fehlen. Der äussere Mantel ist in drei besonderen Lagen differenzirt, von denen die innere einen äusseren mechanischen Mantel, der aus 4—6 Lagen langgestreckter, mit Poren und mehr oder weniger schiefen Querwänden versehener, jedoch parenchymatischer Zellen besteht, die mittere eine einschichtige Parenchymscheide, aus kürzeren (die Länge = 2—3 Mal die Breite) 4-eckig prismatischen Zellen bestehend, und die äussere ein einschichtiges, aus beinahe isodiametrischen Zellen bestehendes Hautgewebe bildet. Bei *Xyris montivaga* ist dieses Gewebe mit zahlreichen Wurzelhaaren versehen; bei den übrigen Arten finden sich nur seichtere Ausbuchtungen an der ziemlich dicken äusseren Wand.

*Xyris hymenachne* und *Baldwiniana* weichen von den oben besprochenen Arten hauptsächlich dadurch ab, dass sie viel schwächer gebaut sind, indem der centrale mechanische Strang aus weniger verdickten Zellen besteht und der äussere mechanische Mantel ganz fehlt.

## 2. Der Stamm.

In den meisten Fällen ist der Stamm in ein unterirdisches am öftesten sympodiales (vergl. pag. 8) Rhizom, von dessen oberen Theil die Blätter ausgehen, und in einem Blüthenstandschaft differenzirt. Nur bei *Xyris witsenioides* ist ein oberirdischer, bis 30 cm. langer, Blätter tragender Stamm vorhanden, dessen unterer Theil (der einzige, den ich untersuchen konnte) anatomisch sich jedoch wie das Rhizom verhält. Es mag daher der anatomische Bau des Rhizoms und der des Blüthenstandschaftes hier besonders besprochen werden.

### a. Das Rhizom.

Ich habe nur das kurze Rhizom von *Xyris gracilis* nebst dem untersten (unterirdischen?) Theile des Stammes von *Xyris witsenioides* untersucht. Das Rhizom der *Xyris gracilis*

ist durch zahlreiche zerstreute Mestombündel, von denen jedes von einem einschichtigen, mechanischen Mantel umgeben ist, ausgezeichnet. Auch das Grundgewebe zwischen den Bündeln ist recht dickwandig und wie die Zellen des mechanischen Mantels bei dem untersuchten Exemplare mit Stärke gefüllt. Sämmtliche Mestombündel sind concentrisch mit dem centralen Leptom von dem Hadrom vollständig umschlossen. *Xyris witsenioides* gleicht der vorigen Art, abgesehen davon, dass hier das Grundgewebe zwischen den Mestombündeln dünnwandig ist, und dass der einschichtige mechanische Mantel entweder einzelne, oder 2—3 naheliegende Mestombündel umschliessen kann. Da auch bei den zwei von POULSEN in dieser Hinsicht untersuchten Arten die Mestombündel des Rhizoms durch peripherisches, das centrale Leptom umschliessendes Hadrom ausgezeichnet sind, dürfte somit perihadromatische Mestombündel das Rhizom der Xyrideen charakterisiren.

## b. Der Blüthenstandschaft.

Der Umkreis des Blüthenstandschaftes ist, wie in den Artdiagnosen angegeben wird, je nach der Art wechselnd. Der anatomische Bau ist auch in Einzelheiten nach der Art wechselnd, der Grundtypus aber ist bei sämmtlichen Arten derselbe. Von aussen gerechnet treten folgende Gewebe auf: 1. eine einschichtige Epidermis; 2. ein geschlossener Mantel von Assimilationsgewebe, das am öftesten an der Innenseite eine leitende Parenchymscheide hat; 3. ein geschlossener mechanischer Mantel; 4. Mestombündel, am öftesten in zwei alternirenden Kreisen; 5. das Mark, das gewöhnlich einen centralen Luftgang umschliesst. Die einzelnen Gewebe mögen hier besonders besprochen werden.

**Die Epidermis.** Die Epidermis ist immer einschichtig und, von dem untersten Theile abgesehen, mit Spaltöffnungen versehen. Die Ausbildung der Epidermiszellen liefert zum Theil gute Charaktere für die Unterscheidung der Arten. In den von mir untersuchten Fällen sind dieselben, wie auch die Spaltöffnungen, mit denen der Blätter übereinstimmend, obwohl die Zellen oft etwas stärker verdickt sind, weshalb ich hier nur auf die Besprechung der Blätter verweise.

**Das Assimilationsgewebe.** Das Assimilationsgewebe bildet fast immer einen geschlossenen Mantel, der nur im unteren (nicht im oberen) Theile des Schaftes von *Xyris capensis* von mechanischen Strängen durchbrochen ist. Hinsichtlich der Ausbildung des Gewebes ist besonders hervorzuheben, das hierin sämmtliche untersuchte australische Arten sich von den übrigen abweichend verhalten. Bei diesen besteht es nähmlich aus gewöhnlichen Palissadenzellen, die nach innen kürzer werden und unter denen sich oft ein Schwammgewebe von sternförmigen Zellen befindet, die den Uebergang der Assimilaten in die Parenchymscheide vermitteln, bei jenen ist es entweder aus über einander stehenden, langgestreckten, cylindrischen Zellen, die in bestimmten Abständen ringsum mit Einschnürungen versehen sind, wie es bei einer grossen Anzahl Gramineen der Fall ist, oder aus Armpalissaden mit einer unterliegenden Parenchymscheide gebildet. Hinsichtlich der Ausbildung des Assimilationsgewebes können die Arten demnach in folgender Weise gruppirt werden.

Das Assimilationsgewebe besteht aus:

1. cylindrischen Zellen, die in bestimmten Abständen ringsum mit Einschnürungen versehen sind. *Xyris operculata*, *Brownei*, *ustulata*, *gracilis*.
2. Armpalissaden und darunter liegender Parenchymscheide: *Xyris complanata*.
3. gewöhnlichen Palissaden (oft auch Schwammparenchym) und darunter liegender Parenchymscheide: *Xyris indica*, *Rehmannii*, *macrocephala*, *flabelliformis*, *Baldwiniana*, *Regnellii*, *insignis*, *Seubertii*, *asperula*, *nigricans*, *Abolboda brasiliensis* u. a.

**Der mechanische Mantel.** Das mechanische Gewebe zeigt immer die Form eines geschlossenen Mantels, der nur im unteren Theile des Schaftes von *Xyris capensis* Strebepfeiler bis an die Epidermis aussendet. Von besonderem Interesse ist es, dass die Zellen nie typische Bastzellen, sondern langgestreckte Parenchymzellen (obwohl die Querwände etwas schief stehen können) mit quergestellten (nicht schiefen, spaltförmigen) Poren sind. Diese Ausbildung der mechanischen Zellen scheint einen durchgreifenden Character der Xyrideen zu bilden, denn überall, wo mechanische Zellen vorhanden sind, zeigen sie sich nach demselben Typus gebildet, obwohl der Typus am meisten charakteristisch bei den Arten der Section *Nematopus* ausgebildet ist. Vom phylogenetischen Standpunkte ist die Ausbildung als eine niedrigere Entwicklungsstufe als die der Bastzellen anzusehen, da die Zellen von den gewöhnlichen Grundparenchymzellen weniger verschieden sind. Es ist somit hinsichtlich der Anatomie eine Ausbildung, die derjenigen der orthotropen Samenknospen hinsichtlich der Morphologie zur Seite zu stellen ist, da ja auch diese als die Anfangsstufe einer Entwicklungsrichtung anzusehen sind. Nach einer Abbildung Masters' zu urtheilen (Masters, Observations of the Morphology and Anatomy of the Genus Restio, Journal of the Linnean Society vol. 8, 1865, tab. 14, fig. 1) kommt dieselbe Ausbildung auch bei den Restiaceen vor. Auch bei den Eriocaulaceen sind, nach Poulsen, die mechanischen Zellen parenchymatisch, jedoch mit spaltförmigen Poren. Der mechanische Mantel schliesst die Mestombündel des äusseren Kreises vollständig ein; bei *Xyris* liegen die des inneren Kreises an dessen innerer Seite, obwohl sie gewöhnlich auch innen von einer bogenförmigen einschichtigen Lage mechanischer Zellen umschlossen sind. Ausserhalb der äusseren Mestombündel ist dieser Mantel 1—2, ausserhalb der inneren 3—6 Zelllagen mächtig.

**Die Mestombündel.** Hinsichtlich der Mestombündel ist die einzige untersuchte *Abolboda* von sämmtlichen *Xyris*-Arten verschieden. Bei diesen zeigen sich die Bündel, wie oben angeführt, in zwei Kreise geordnet, die bei den meisten Arten alternirend sind. Bei einigen Arten, so z. B. bei *Xyris operculata*, *Brownei* und *ustulata*, sind in dem Zwischenraum zwischen zwei inneren Bündeln gewöhnlich 3, selten 2 oder 1 äusseres Bündel vorhanden.

Die Mestombündel des inneren Kreises sind die grösseren, durch 1 (bisweilen 2) grosse Gefässe an jeder Seite und gewöhnlich auch durch einen Luftgang an der inneren Seite ausgezeichnet, somit nach dem Gramineentypus gebaut (vergl. Poulsen, l. c., tab. 2, fig. 6). Die Mestombündel des äusseren Kreises sind gewöhnlich viel kleiner, bisweilen aber, so bei *Xyris hystrix* und *asperula*, beinahe ebenso gross wie die des inneren. Einige von ihnen können bisweilen denselben Bau wie die inneren zeigen, so bei *Xyris Brownei* Im Allgemeinen sind sie jedoch verschieden, im Querschnitte dreieckig, mit einem

oder mehreren grösseren Gefässen an der inneren breiten Seite (vergl. POULSEN, l. c., tab. 3, fig. 12).

Bei *Abolboda brasiliensis* ist im äusseren Theil des mechanischen Mantels ein Kreis kleinerer Mestombündel vorhanden, die an der inneren Seite mehrere Gefässe haben und dem äusseren Kreise der Gattung *Xyris* entsprechen. Anstatt des inneren Kreises bei *Xyris* finden sich im Mark zerstreute Gefässbündel, die jedoch nicht nach dem Gramineentypus gebaut sind.

**Das Mark.** Das Mark ist immer von normalem Bau. Es ist somit aus langgestreckten prismatischen Zellen mit quergestellten Poren gebaut. In den allermeisten Fällen wird durch Zerstörung des inneren Theiles des Markes ein centraler Luftgang gebildet. Das Mark bildet somit einen Mantel, der gewöhnlich nur 2—4 Zelllagen mächtig ist. Bei einigen Arten, z. B. bei *Xyris Seubertii*, *nigricans* und *insignis*, sind die äusseren Zellen des Markes verdickt, so dass das Mark allmählig in den mechanischen Mantel übergeht.

## 3. Das Blatt.

Die Blätter variiren, wie in den Artenbeschreibungen angegeben ist, nicht unbedeutend hinsichtlich des Umkreises des Querschnittes, und dieses influirt natürlicherweise auf die Anordnung und Mächtigkeit der Gewebe. Hinsichtlich der Anordnung und Ausbildung der Gewebe sind sämmtliche *Xyris*-Arten vollständig isolateral; *Abolboda brasiliensis* ist dagegen ausgeprägt dorsiventral. Der Uebersichtlichkeit halber mag hier erst die Ausbildung und Anordnung der verschiedenen Gewebe bei den *Xyris*-Arten und dann bei *Abolboda brasiliensis* abgehandelt werden.

**Die Epidermis.** Die Epidermis sämmtlicher *Xyris*-Arten ist einschichtig, beiderseits gleich und mit Spaltöffnungen versehen. Die Spaltöffnungen, die oft bei Betrachtung mit blossem Auge oder durch die Lupe als kleine weisse Striche hervortreten, sind bei sämmtlichen Arten fast gleich gebaut, liegen in derselben Höhe wie die Oberfläche der Epidermiszellen, und in dem Falle, dass diese wellig sind, immer an den erhöhten Stellen und bestehen aus zwei Nebenzellen und zwei Schliesszellen. Die Form, der Membranbau und der Inhalt der Epidermiszellen sind je nach der Art verschieden. Hinsichtlich des Inhalts der Zellen ist zu bemerken, dass das Plasma derselben entweder in sämmtlichen Zellen, z. B. bei *Xyris Seubertii*, *insignis* und *rupicola*, oder in gruppenweise nebeneinander liegenden Zellen, z. B. bei *Xyris macrocephala*, *asperata* und *asperula*, nicht selten von einem rothbraunen Farbstoffe durchdrungen ist, wodurch die »folia rubrostriolata» der Diagnosen bedingt sind. In Bezug auf die Form und die Verdickungsweise der Zellen ist anzuführen, dass bei einigen Arten zwischen transspirirender und mechanischer Epidermis zu unterscheiden ist. Diese (vergl. POULSEN, l. c., tab. 3, fig. 7) ist durch die Grösse und die ringsum starke Verdickung der Zellen, die nie sei es wellige Aussenwände oder rothbraunen Inhalt zeigen, ausgezeichnet und kommen besonders in den Blatträndern der Arten, die »folia margine cartilaginea» haben, z. B. bei *Xyris complanata* und *eriophylla*, aber bisweilen auch in den Blattseiten den Nerven gegenüber, z. B. bei *Xyris trachyphylla* und *simulans*, vor. Die transpirirende Epidermis kann hinsichtlich der Form

der Zellen in zwei Haupttypen getheilt werden, in einen, der die Aussenwand in verschiedener Weise wellig hat, und in einen, wo dies nicht der Fall ist. Die Wellung der äusseren Wand der Epidermiszellen, die schon mit blossem Auge oder bei Lupenvergrösserung beobachtet werden kann und auch in den Diagnosen durch »folia subtilissime transverse rugulosa, tuberculato-asperata» etc. ihren Ausdruck gefunden hat, ist bisher nur bei den *Nematopus*-Arten beobachtet worden. Am öftesten kommt sie dadurch zu Stande, dass die Zellen oberhalb der Querwände erhöht sind, wodurch die Aussenwand jeder Zelle wellenförmig vertieft wird (vergl. POULSEN, l. c., tab. 3, fig. 9). Die Form der Erhabenheit variirt je nach der Art, was jedoch ohne Abbildungen in der Kürze kaum dargestellt werden kann. Als hierher gehörig können *Xyris plantaginea*, *rupicola*, *savannensis* (Hauptform), *eriophylla*, *Regnellii* und *soraria* angeführt werden, von denen die drei letztgenannten auch mechanische Epidermis haben. In anderen Fällen können sowohl über die Querwand als über die Mitte der Zellen Erhabenheiten vorhanden sein (vergl. POULSEN, l. c., tab. 3, fig. 8), z. B. bei *Xyris asperula*, *trachyphylla* und *teres*. Da die Zellen immer über die Querwände, von denen die Spaltöffnungen ausgehen, erhaben sind, so kommen auch diese, wie oben angeführt worden ist, auf den Erhabenheiten zu liegen. Bei den Arten, bei welchen die Aussenwand der Epidermiszellen eben ist, können hinsichtlich der Verdickung der Wände mehrere Formen auftreten. Bei der Mehrzahl dieser Arten ist hauptsächlich die Aussenwand verdickt, während die Innen- und Radial-Wände dünn sind, so z. B. bei *Xyris complanata*, *Hildebrandtii*, *Rehmannii*, *macrocephala*, *savanensis β glabrata*, *nigricans*, *rigida*, *neglecta* u. a. Bei anderen dieser Arten sind sämmtliche Wände erheblich dick, obwohl die Aussenwand etwas dicker als die übrigen ist, so z. B. *Xyris operculata*, *Brownei*, *witsenioides*, *lanata* und *filifolia*. Besondere Erwähnung verdient die Ausbildung der Aussenwand bei *Xyris Seubertii* und *X. insignis*. Dieselbe ist dort sehr dick und besonders durch eine starkkörnige Schicht unter der Cuticula ausgezeichnet. Durch Erwärmung schwinden die Körner vollständig, was erweist, dass die Körnerung durch Wachseinlagerung verursacht ist, und dem Anscheine nach wird in der Wand ein kleines Lumen gebildet. *Xyris simulans* ist durch dicht stehende warzenförmige Erhabenheiten an der Aussenwand ausgezeichnet. Von Haarbildungen finden sich am Rande der Blätter einer grossen Anzahl von Arten kurze, stark verdickte, einzellige Haare (vergl. POULSEN, l. c., tab. 3, fig. 13). Bisweilen können die Randhaare auch eine beträchliche Länge haben, so z. B. bei *Xyris lanuginosa*. Auch in diesem Falle sind sie einzellig und dickwandig.

**Das Assimilationsgewebe.** Das assimilirende Gewebe bildet bei sämmtlichen Arten, abgesehen von *Xyris witsenioides*, wo es durch mechanische Stränge unterbrochen ist, eine zusammenhängende Lage unter der Epidermis. Hinsichtlich der Ausbildung verhält es sich hauptsächlich wie das des Stammes, obwohl die Anordnung der Zellen, dem verschiedenen Querschnitte und der verschiedenen Lage des Ableitungsgewebes zufolge, etwas anders ist. Es sind somit die untersuchten australischen Arten *Xyris operculata*, *Brownei* und *ustulata* durch dieselbe Zellform als im Stamme ausgezeichnet. Bei *Xyris complanata* kann ganz dasselbe Verhältniss herrschen, oder auch können Armpalissaden und eine ableitende Parenchymscheide vorhanden sein. Bei den übrigen Arten ist das Assimilationsgewebe durch gewöhnliche Palissadenzellen ausgezeichnet, die über die Nerven gegen die um diese

gelegenen, gut entwickelten Parenchymscheiden convergiren und sich ihnen direct anschliessen, zwischen den Nerven aber durch ein je nach den Arten verschieden entwickeltes Zuleitungsgewebe mit den Parenchymscheiden verbunden sind. Bezüglich der Variationen der verschiedenen Arten mag hier nur erwähnt werden, dass bei *Xyris asperata* unter der durchsichtigen mechanischen Epidermis die Palissaden länger sind als unter den mit rothbraunem Inhalt gefüllten Zellen der transpirirenden Epidermis, und dass bei *Xyris eriophylla* sich im Assimilationsgewebe dickwandige, fast isodiametrische Idioblasten finden. Es mag hier auch hervorgehoben werden, dass bei den Xyrideen weder Einzelkristalle noch Kristallgruppen beobachtet sind. Anhangsweise sei noch bemerkt, dass bei einigen Arten das Centrum des Blattes von einem chlorophyllfreien, markähnlichen Gewebe eingenommen wird, während bei *Xyris witsenioides* ein solches Gewebe an mehreren Stellen zwischen den Nerven auftritt.

**Die Mestombündel und das mechanische Gewebe.** Die Mestombündel sind im Blatte von derselben Ausbildung wie im Stamme. Sie können somit entweder nach dem Gramineentypus oder wie die äusseren Mestombündel des Stammes aufgebaut sein, und es treten beide Arten in demselben Blatte auf. Was ihre Anordnung betrifft, so können sie entweder einzeln oder in Gruppen von 2—6 vereinigt auftreten. Die einzelnen Bündel sind immer von einem einschichtigen Mantel von den für die Xyrideen charakteristischen mechanischen Zellen umgeben, und ausserhalb dieses Mantels tritt die Parenchymscheide auf. Auch bei den in Gruppen vereinigten Bündeln hat jedes seine eigene mechanische Scheide, wodurch die einzelnen Bündel immer durch mechanische Zellen getrennt werden. Die ganze Gruppe ist von einer gemeinsamen Parenchymscheide umgeben. Fast immer treten in jeder Gruppe sowohl grössere, nach dem Gramineentypus gebaute wie auch kleinere, den Bau der äusseren Bündel des Stammes zeigende Mestombündel auf. Der gewöhnlichste Fall ist der, dass in einer Gruppe drei Mestombündel, ein grösseres, nach dem Gramineentypus gebautes, und zwei kleinere, nach dem anderen Typus gebaute, auftreten. Auch stärkere mechanische Stränge, obwohl immer in Zusammenhang mit Mestombündeln, können auftreten, so namentlich bei den Arten, die durch »nervis margine incrassatis» ausgezeichnet sind, z. B. bei *Xyris savannensis*, *macrocephala* u. a., bei denen die Randnerven von einem starken mechanischen Strange, der gewöhnlich zwischen mehreren Mestombündeln liegt, gebildet sind. *Xyris witsenioides* ist von allen Arten dadurch ausgezeichnet, dass gewisse Nerven mit stärkeren, mechanischen Strängen, die bis an die Epidermis reichen, versehen sind. Endlich seien *Xyris rupicola*, *asperula* und *plantaginea* erwähnt, bei denen auch gewisse Nerven stärkere mechanische Stränge haben, die ein besonderes Interesse dadurch beanspruchen, dass sie die in mechanischer Hinsicht unvortheilhafte Lage gegen die Mitte des Blattes hin einnehmen. Bezüglich der speciellen Anordnung sei auf die nachstehende Uebersicht verwiesen.

A. Die Nerven sind in einem mehr oder weniger plattgedrückten Kreise angeordnet.
   1. Fast sämmtliche Nerven sind aus Gruppen dreier Mestombündel nebst mechanischen Zellen gebildet: *Xyris Brownei* und *ustulata* (ohne markähnliche Zellen), *Xyris Regnellii*, *insignis*, *teres*, *rigida*, *neglecta* (mit markähnlichen Zellen).

2. Die Randnerven sind aus drei, die Seitennerven aus einem, selten aus zwei Mestombündeln und mechanischen Zellen gebildet: *Xyris Baldwiniana, filifolia, Seubertii, glabrata.*
3. Fast sämmtliche Nerven sind aus einzelnen Mestombündeln und mechanischen Zellen gebildet: *Xyris asperula.*

B. Die Nerven liegen fast in einer Ebene, oder auch sind sie abwechselnd dieser oder jener Seite genähert.

1. Fast sämmtliche Nerven enthalten mehrere Mestombündel: *Xyris lanata* und *trachyphylla* (die Nerven enthalten 3—6 Mestombündel), *Xyris Rehmannii* und *Hildebrandtii* (die Nerven enthalten gewöhnlich 3 Mestombündel), *Xyris witsenioides* (die Nerven enthalten gewöhnlich 2 Mestombündel), *Xyris nigricans* und *eriophylla* (die Nerven enthalten 1—4 Mestombündel).
2. Die Randnerven enthalten drei, die übrigen meist einzelne Mestombündel: *Xyris operculata* und *simulans.*
3. Fast sämmtliche Nerven enthalten einzelne Mestombündel: *Xyris plantaginea, complanata, savannensis* und *rupicola.*

Die Blätter von *Abolboda brasiliensis* erscheinen im Querschnitte abgeplattet dreieckig und enthalten einen Mittelnerven und jederseits davon 3—4 Seitennerven, die in einer der unteren Seite genäherten, etwas gebogenen Ebene angeordnet sind. Sämmtliche Nerven sind aus einem Mestombündel und einem einschichtigen, mechanischen Mantel gebildet und ringsum von einer Parenchymscheide umgeben. Zwischen den 5 mittleren Nerven treten Luftgänge auf, sodass das Blatt von 4 Luftgängen durchzogen ist. Die Epidermis ist einschichtig und nur an der unteren Seite mit Spaltöffnungen versehen. Das assimilirende Gewebe ist an der oberen Seite von 1—2 Lagen Palissadenzellen und darunter, zwischen den Nerven oberhalb der Luftgänge, von gegen die Parenchymscheiden gestreckten Zellen gebildet. Auch im Rande des Blattes sind die Zellen gegen die Parenchymscheiden gekehrt. An der unteren Seite sind 2—3 Lagen mehr isodiametrischer Zellen vorhanden. Zwischen der Epidermis und dem Assimilationsgewebe tritt an der oberen Seite ein aus langgestreckten, etwas dickwandigen, chlorophyllfreien Zellen bestehendes Gewebe auf, dessen Mächtigkeit oberhalb des Mittelnerven etwa 4 Zelllagen ist, nach dem Rande hin bis auf 1—2 Zelllagen abnimmt und in dem Rande wieder mächtiger wird. Auch an der unteren Seite unter dem Mittelnerven ist dasselbe Gewebe mächtig (bis zu 10 Zelllagen) entwickelt, und auch unter den Seitennerven tritt es bisweilen auf.

---

Aus der obigen Uebersicht über die anatomischen Verhältnisse geht hervor, dass die Xyrideen durch mehrere Merkmale anatomisch charakterisirt sind. Unter diesen Merkmalen ist vor Allem die Ausbildung und Anordnung der mechanischen Zellen erwähnenswerth, weil hierdurch die Xyrideen von allen bisher anatomisch bekannten Familien, die Restiaceen vielleicht ausgenommen, unterschieden sind. Als gemeinsame Merkmale sind ausserdem der mit Aussteifungseinrichtungen versehene Durchlüftungsmantel der Wurzel, die Lage und Ausbildung der Spaltöffnungen, das Fehlen von Kristallen und, was die Gattung

*Xyris* betrifft, die Anordnung und Ausbildung der Mestombündel des Stammes hervorzuheben.

Auch innerhalb der Gattung *Xyris* ist eine Fülle von Merkmalen für systematische Zwecke verwendbar. Unter diesen können einige auch mit blossem Auge beobachtet werden, und dieselben haben in den Artenbeschreibungen Verwendung gefunden, so die Form des Querschnittes des Stammes und Blattes, die Wellung der Aussenwände der Epidermiszellen, das Vorhandensein mechanischer Randnerven und einer mechanischen Epidermis im Rande der Blätter, während andere, wie die Ausbildung des Durchlüftungsmantels, des Perikambiums, der Endodermis und des Assimilationsgewebes, die Ausbildung und Anordnung der Blattnerven u. s. w. überhaupt nicht ohne mikroskopische Untersuchung wahrgenommen werden können. Durch Combination sämmtlicher Merkmale wäre es eine leichte Sache, eine anatomische Bestimmungstabelle sämmtlicher bisher untersuchten Arten aufzustellen. Es scheint somit die Hoffnung begründet zu sein, dass durch eine anatomische Untersuchung sämmtlicher Arten sowohl die ganze Familie als auch die einzelnen Arten sich als ebenso sicher anatomisch wie morphologisch charakterisirt erweisen werden.

## Ueber die geographische Verbreitung.

So viel bekannt ist, findet sich die Mehrzahl der Xyrideen auf niedrigen, feuchten, grasigen, oft sandigen und sonnigen, bisweilen überschwemmten Stellen, wo sie wohl z. Th. dieselbe Rolle wie in unseren Gegenden die Cyperaceen spielen. Besonders unter den brasilianischen Arten giebt es jedoch mehrere auf hochgelegenen Feldern, wie *Xyris lomatophylla*, *spectabilis* und *longifolia*, oder auf steinigen Felsen, wie *Xyris montivaga* und *consanguinea*, auch auf trockenen, sandigen Stellen kommen sie bisweilen vor, wie *Xyris torta*. Auf den Bergen scheinen einige recht hoch zu gehen, wie *Xyris capensis* ♂ *nilagirensis* bis 6,000 englische Fuss auf den Bergen in Khasia und *Xyris witsenioides* bis 7,000 eng. Fuss auf dem Roraima, oder wohl auch höher, wie *Xyris nubigena*, *rupicola* und *Abolboda sceptrum*. Von besonderem Interesse scheint es mir, dass, wie die von Hooker und Thomson in Khasia in verschiedener Höhe gesammelten Exemplare von *Xyris capensis* ♂ *nilagirensis* zeigen, die Formen der höheren Stellen die Aehren dunkler gefärbt haben als die der niedrigeren, eine Erscheinung, die bekanntlich für viele *Juncus*- und *Carex*-Arten unserer Gegenden charakteristisch ist.

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung ist zu bemerken, dass die Gattung *Abolboda* auf Südamerika beschränkt ist. Dasselbe gilt auch von fast sämmtlichen Arten der Section *Nematopus* von *Xyris*, von deren 55 bisher bekannten Arten 52 nur auf dem Südamerikanischen Festlande vorkommen, zwei auf Cuba beschränkt sind und eine dem Südamerikanischen Festlande und Trinidad gemein ist. Eine sehr weite Verbreitung haben dagegen die Arten der Section *Euxyris*. Sie kommen nähmlich in allen Welttheilen, Europa ausgenommen, vor.

Die Verbreitungs-Areale der einzelnen hierher gehörigen Arten betreffend ist es ja nicht auffallend, dass hinsichtlich der grossen Mehrzahl der Arten jede Art nur in einem

Welttheile vorhanden ist und wohl auch ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet zeigt. Als Arten mit grösseren Verbreitungsgebieten sind folgende besonders hervorzuheben. *Xyris pauciflora* und *complanata* kommen sowohl im östlichen und nördlichen Australien wie auf den ostindischen Inseln und indischen Halbinseln vor. *Xyris capensis* tritt in verschiedenen Formen auf den indischen Halbinseln, in Abessinien, im südöstlichen und südlichen Afrika und in Brasilien auf. *Xyris anceps* hat drei grössere Verbreitungsgebiete, nähmlich das südöstliche Afrika, das westliche Afrika und Brasilien. Obwohl auf ein Welttheil beschränkt, haben einige Arten jedoch ziemlich grosse Verbreitungsgebiete, so *Xyris indica* auf Java, über einem grossen Theil der beiden indischen Halbinseln und auf Ceylon, *Xyris macrocephala* in Südamerika vom Equator bis Montevideo, u. a. Die Mehrzahl der Arten hat weit kleinere Verbreitungsgebiete.

Da sonach in den grösseren Verbreitungsgebieten die Mehrzahl der Arten endemisch sind, ist es, um die Beziehungen der verschiedenen Gebiete unter einander klarzulegen, nöthig, sich nicht auf eine blosse statistische Vergleichung der Artanzahl zu beschränken, sondern auch auf die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten näher einzugehen.

Aus Australien, wo die Gattung über das ganze Festland und Tasmanien verbreitet ist, sind bisher 11 Arten bekannt, von denen 9 endemisch und zwei, *Xyris pauciflora* und *Xyris complanata*, wie oben angeführt, auch über die ostindischen Inseln und indischen Halbinseln verbreitet sind. Unter den endemischen Arten sind 5, *Xyris gracillima*, *lanata*, *flexifolia* und *lacera*, nur aus Westaustralien bekannt, 3, *Xyris gracilis*, *operculata* und *Brownei*, auf den südöstlichen Theil beschränkt und von einer Art, *Xyris ustulata*, ist die nähere Verbreitung unbekannt. Die Verbreitung von *Xyris pauciflora* und *Xyris complanata* ist oben angeführt. Die endemischen Arten scheinen unter einander näher als mit anderen Arten verwandt zu sein. Durch *Xyris pauciflora* und *Xyris complanata* zeigt das Gebiet Beziehungen zum indischen Monsungebiet.

Aus Asien sind bisher 10 Arten bekannt, von denen 7 endemisch sind, zwei, *Xyris pauciflora* und *Xyris complanata*, auch in Australien vorkommen und eine, *Xyris capensis*, obwohl in abweichenden Formen, auch in Afrika und in Brasilien sich findet. Das Verbreitungsgebiet der Gattung in Asien ist auf die ostindischen Inseln und die beiden indischen Halbinseln (indisches Monsungebiet) beschränkt. *Xyris complanata* kommt auf den Inseln und auf Malakka vor, und hat keine näheren Verwandten in Australien und Asien, dagegen mehrere in Afrika. *Xyris pauciflora* hat eine weite Verbreitung sowohl auf den Inseln wie auf den beiden Halbinseln, und die ihr sehr nahestehende *Xyris bancana* ist auf Sumatra beschränkt. *Xyris indica*, *calocephala*, *robusta* und *Capito* bilden eine kleine Gruppe, die auf Asien beschränkt und am nächsten mit *Xyris pauciflora* verwandt ist. Von diesen Arten hat *Xyris indica* eine weite Verbreitung auf Java, den beiden Halbinseln und Ceylon, *Xyris calocephala* ist auf Java und *Xyris Capito* auf Cochinchina und Cambodja beschränkt. Auch *Xyris robusta* scheint eine beschränkte Verbreitung zu haben. *Xyris capensis* und *Xyris melanocephala* bilden eine andere kleine Gruppe, die unter den asiatischen Arten ebenfalls in *Xyris pauciflora* ihre nächste Verwandte hat. Von diesen ist *Xyris melanocephala* bisher nur aus Sumatra und Java bekannt; die asiatischen Formen von *Xyris capensis* kommen fast ausschliesslich auf der westlichen indischen Halbinsel vor, während andere Formen derselben Art sowohl in Afrika wie in Brasilien sich

finden. *Xyris Wallichii*, die wohl ebenfalls mit *Xyris pauciflora* näher verwandt ist, zeigt sich auf die Halbinseln beschränkt. Es ergiebt sich somit hieraus, dass unter den asiatischen Formen *Xyris complanata* keine näheren Verwandten innerhalb des Verbreitungsgebietes hat, und dass die übrigen Formen mehrere kleinere Verwandtschaftkreise bilden, die sämmtlich mit *Xyris pauciflora* näher verwandt sind.

Aus Afrika sind bisher 12 Arten bekannt, von denen 10 endemisch sind, eine, *Xyris capensis*, auch in Asien und Brasilien, und eine, *Xyris anceps*, auch in Brasilien vorkommt. Das Verbreitungsgebiet der Gattung in Afrika ist sehr gross und scheint das ganze Afrika südlich von der Sahara zu umfassen. Die Arten bilden mehrere kleinere Verwandtschaftsgruppen. *Xyris natalensis* und *Rehmannii*, im südlichen und südöstlichen Afrika, bilden eine kleine Gruppe, deren verwandtschaftliche Beziehungen mir nicht klar geworden sind. *Xyris congensis*, *Bakeri*, *Umbilonis*, *nitida* und *Hildebrandtii* bilden eine Gruppe, die mit der australisch-asiatischen *Xyris complanata* verwandt ist und für Afrika sehr karakteristisch zu sein scheint. Die hierher gehörigen Arten finden sich theils auf Madagascar, *Xyris Bakeri* und *Hildebrandtii*, theils in Natal, *Xyris Umbilonis*, und theils im westlichen Afrika, *Xyris congensis* und *nitida*. Eine andere Gruppe ist von *Xyris capensis*, *straminea* und *humilis* gebildet, denen sich einerseits *Xyris filiformis*, anderseits *Xyris anceps* anschliessen. Von diesen Arten ist *Xyris capensis* in mehreren Formen in dem Kapland, in Transvaal, auf Madagascar, in Abessinien und, wie vorher gesagt, auch auf der westlichen indischen Halbinsel und in Brasilien verbreitet. *Xyris anceps* hat drei grössere Verbreitungsgebiete, nähmlich das südöstlische Afrika (mit Madagascar und Mauritius), das westliche Afrika und Brasilien, *Xyris humilis* ist Madagascar, Mauritius und dem westlichen Afrika gemein, und *Xyris straminea* und *filiformis* sind auf das westliche Afrika beschränkt. Sowohl durch gemeinsame Arten wie durch die Verwandtschaftverhältnisse der endemischen Arten zeigt das Gebiet Uebereinstimmungen mit dem asiatischen Monsungebiete einerseits und Nord- und Süd-Amerika anderseits (siehe unten). Das gemeinsame Vorkommen von *Xyris capensis* und *anceps* in Afrika und Brasilien dürfte auf zufällige Verbreitungsmittel hinweisen.

Aus Nord-Amerika sind bisjetzt 18 Arten bekannt, von denen 16 endemisch sind, *Xyris ambigua* auch auf Cuba vorkommt und *Xyris communis* auch auf den westindischen Inseln und in Süd-Amerika bis über 20° südlicher Breite hinaus sich findet. Das Verbreitungsgebiet der Gattung ist hauptsächlich das Ostküstgebiet von Florida bis etwa 45° nördlicher Breite. Länger gegen Westen gehen im südlichen Theil des Verbreitungsgebiets *Xyris communis*, die sich in Georgia und Texas findet, *Xyris iridifolia*, die in Florida und Texas vorkommt, *Xyris ambigua*, deren Verbreitungsgebiet von Florida sich einerseits bis Karolina und anderseits bis Louisiana erstreckt, *Xyris Baldwiniana*, die ebenfalls von Florida bis Karolina und bis Texas verbreitet ist. Besonders hervorzuheben ist *Xyris mexicana*, die ein isolirtes Verbreitungsgebiet in Mexico, Guadalajara (etwa 45° westlicher Breite) zu haben scheint. Die übrigen Arten sind grösstentheils auf Florida beschränkt oder auch erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet von Florida mehr oder weniger nordwärts. Auf Florida beschränkt sind folgende 6 Arten: *Xyris flabelliformis*, *difformis*, *serotina*, *elata*, *stricta*, *setacea*, von denen die Mehrzahl mir jedoch nur durch die Diagnosen von Chapman bekannt ist, weshalb ich mir über das Artenrecht sämmtlicher Formen

kein bestimmtes Urtheil bilden konnte. *Xyris Elliotii* und *platylepis* sind von Florida bis Süd-Karolina, *Xyris brevifolia* von Florida bis Nord-Karolina, *Xyris fimbriata* und *torta* von Florida bis New-Jersey und *Xyris caroliniana* von Florida bis etwa 45° nördlicher Breite verbreitet. Mehr nördliche und zugleich westliche Verbreitung hat *Xyris flexuosa*, die von Georgia bis Massachusetts und weiter in Illinois, Wisconsin und Michigan verbreitet ist. In Betreff der verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten ist zu bemerken, dass einerseits *Xyris flabelliformis* und anderseits *Xyris Baldwiniana* und *setacea* von den übrigen Arten sehr verschieden sind und keine Auskunft in pflanzengeografischer Hinsicht geben. Die übrigen, obwohl *Xyris fimbriata* und *torta* etwas ferner stehen, scheinen mir einen Verwandtschaftskreis zu bilden, der seine nächsten Verwandten unter den afrikanischen Arten aus der Verwandtschaft von *Xyris complanata* hat. Es erscheint mir somit als wahrscheinlich, dass die meisten nordamerikanischen und ein grosser Theil der afrikanischen Arten phylogenetisch einen gemeinsamen Ausgangspunkt gehabt haben, der wahrscheinlich in einer der australisch-asiatischen *Xyris complanata* nahestehenden Art zu suchen ist.

Aus Westindien sind bisher 8 Arten bekannt, von denen 6, sämmtlich aus Kuba, endemisch sind, *Xyris ambigua* auch in Nordamerika und *Xyris communis* sowohl in Nord- wie Südamerika vorkommt. Unter den endemischen Arten sind *Xyris grandiceps* und *falx* mit der nordamerikanischen Art *Xyris fimbriata*, und *Xyris conocephala* mit der nordamerikanischen Art *Xyris torta* am nächsten verwandt. Die einander sehr nahestehenden Arten *Xyris navicularis* und *Xyris bicarinata* haben dagegen in der südamerikanischen Art *Xyris savannensis* und den dieser Art nahestehenden Formen ihre nächsten Verwandten. Viel dunkler sind die Verwandtschaftsverhältnisse von *Xyris cubana*, die vielleicht der australischen Art *Xyris gracilis* nahestehend ist. Das Gebiet ist somit durch reichen Endemismus ausgezeichnet, und die Arten sind (von *Xyris cubana* abgesehen) entweder mit nord- oder süd-amerikanischen Arten nahe verwandt.

Am reichsten an Arten ist Südamerika. Auf dieses Land beschränkt sind nähmlich sämmtliche 7 Arten der Gattung *Abolboda*, fast sämmtliche Arten der Section *Nematopus* von *Xyris*, nähmlich 53 der bisher bekannten 55 Arten derselben, und zwei Arten der Section *Euxyris*, also 62 endemische Arten. Ausserdem finden sich hier drei *Euxyris*-Arten, die auch ausserhalb des Gebiets vorkommen. Das Verbreitungsgebiet der Familie erstreckt sich von dem Caraibischen Meere bis Montevideo, und die bisher bekannten Arten finden sich hauptsächlich an der östlichen Seite.

In dem Cis-æquatorialen Südamerika sind folgende Arten endemisch: *Xyris* (*Euxyris*) *eriophylla*, *Xyris* (*Nematopus*) *globosa*, *Seubertii*, *glabrata*, *guianensis*, *americana* und *witsenioides* nebst *Abolboda imberbis*, *pulchella*, *sceptrum* und *grandis*. Von *Xyris eriophylla* und *witsenioides* abgesehen, deren nächste Verwandte unsicher sind, sind die übrigen mit Arten aus Hylæa und dem brasilianischen Gebiet verwandt. Ausserdem finden sich in diesem Gebiet *Xyris paraensis* (auch in Hylæa), *Xyris setigera*, *tenella* und *involucrata* (auch im brasilianischen Gebiet, aber bisjetzt nicht aus Hylæa bekannt), *Xyris communis* (auch in Nordamerika, Westindien, Hylæa und im brasilianischen Gebiete), *Xyris savannensis* (auch in Hylæa und im brasilianischen Gebiete) und *Xyris macrocephala* (südlich bis Montevideo verbreitet). Es ergiebt sich hieraus, dass das Gebiet Ueberein-

stimmungen mit Nordamerika und Westindien, am meisten jedoch mit Hylæa und dem brasilianischen Gebiete zeigt.

Aus Hylæa sind bisher zwei endemische Arten bekannt: *Xyris lomatophylla* und *Abolboda Poeppigii*. Ausserdem kommen die oben erwähnten Arten *Xyris paraensis*, *savannensis*, *communis* und *macrocephala* im Gebiete vor.

Sehr bemerkenswerth ist der Artenreichthum des brasilianischen Gebiets. Von endemischen Arten finden sich hier 38 (oder 39, wenn die mir unbekannte *Xyris Augusto-Coburgi* aus diesem Gebiete stammt) aus der Section *Nematopus* der Gattung *Xyris* d. h. sämmtliche Arten der Section, wenn man die vorher erwähnten und *Xyris subulata* ausnimmt, von denen die meisten in Minas, São Paolo und Rio Janeiro vorkommen, sowie *Abolboda Poarchon* und *vaginata*. Ausserdem kommen in diesem Gebiete die oben erwähnten Arten *Xyris setigera*, *tenella*, *savannensis*, *communis* und *macrocephala* sowie *Xyris anceps* (auch in Afrika) und *capensis* (auch in Afrika und Asien) vor. Diesem Gebiete charakteristisch ist also die grosse Anzahl endemischer Arten aus der Section *Nematopus* sowie die relativ geringe Anzahl Arten, die sich anderwärts finden. Nach diesen zu urtheilen, zeigt das Gebiet Uebereinstimmungen einerseits mit den vorigen amerikanischen Gebieten und anderseits mit Afrika.

In das Pampasgebiet ist, soweit bekannt, nur eine Art, *Xyris macrocephala* vorgedrungen.

In den tropischen Anden findet sich nur eine Art, die endemische *Xyris subulata*.

## Systematischer Theil.

Von den zwei den Xyrideen angehörigen Gattungen *Xyris* und *Abolboda* ist die letztere in den Sammlungen, die mir zu Verfügung gestanden haben, so spärlich vertreten, dass ich in die folgende Uebersicht der Arten diese Gattung eigentlich nur der Vollständigkeit halber aufgenommen habe. Bezüglich der Gruppirung der Arten knüpft sich auch das Interesse besonders an die an Arten reiche Gattung *Xyris*.

Nach der Entwickelung des Fruchtknotens und der Kapsel theilte Endlicher in Genera plantarum, pag. 124, die ihm bekannten Arten in zwei Sectionen: *Euxyris*, mit einfächeriger Kapsel und parietaler Placente, und *Pomatoxyris*, mit unten dreifächeriger Kapsel. Kunth in Enumeratio plantarum, Tom. 4, nimmt die zwei Sectionen Endlicher's auf und fügt eine neue hinzu, die durch eine einfächerige Kapsel und basale Placente ausgezeichnet ist, jedoch ohne ihr einen besonderen Namen beizulegen. Von Seubert, in Flora brasiliensis, wurde diese letztere Section *Nematopus* genannt. Die Gattung würde somit in drei Sectionen eingetheilt sein. Diese Eintheilung wird jedoch nicht von Bentham und Hooker, Genera Plantarum, Vol. 3, pag. 842, angenommen, da nach ihnen die angeführten Charaktere nicht scharf ausgeprägt und namentlich die Sectionen nicht habituell ausgezeichnet sind.

Werden die angeführten Charaktere vom phylogenetischen Gesichtspunkte aus beurtheilt, so muss wohl, der jetzigen Anschauungsweise nach, angenommen werden, dass sie verschiedene Entwickelungsrichtungen des Fruchtknotens in der Weise ausdrücken dass der unten dreifächerige Fruchtknoten eine niedrigere Entwickelungsstufe darstellt, von welcher die Entwickelung in zwei verschiedenen Richtungen, entweder zur einfächerigen Kapsel mit parietaler Placente oder zur einfächerigen Kapsel mit basaler Placente gegangen ist. Es ist jedoch auch die Möglichkeit, dass die basale Placente durch Reduktion aus den parietalen Placenten hervorgegangen sei, nicht ausgeschlossen.

Zwischen *Pomatoxyris* und *Euxyris* scheint es keine scharfe Grenze zu geben, indem bei einigen Arten, obwohl die Kapsel unten dreifächerig ist, die Placenten zum Theil auch parietal sein können. Ausserdem darf mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die Entwickelung von *Pomatoxyris* zu *Euxyris* bei mehreren einander fern stehenden Arten stattgefunden hat, somit dass *Euxyris*, der jetzigen Begrenzung nach, mehrere phylogenetische Hauptreihen bildet. Daraus geht hervor, das *Euxyris*, wie sie jetzt begrenzt ist, nicht eine Section bilden kann. Entweder muss sie in mehrere Sectionen

eingetheilt, oder, was mit dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntniss mehr übereinzustimmen scheint, mit *Pomatoxyris* zu einer Section vereinigt werden, für welche der Name *Euxyris* beibehalten werden kann. Ob die Section *Nematopus* mono- oder polyphyletischen Ursprunges ist, scheint mir weit dunkler zu sein. Da jedoch die hierher gehörigen Arten durch die eigenthümliche Ausbildung des Durchlüftungsmantels der Wurzel ausgezeichnet sind und ausserdem ein einheitliches Verbreitungsgebiet haben, so scheint es mir zur Zeit am besten zu sein, diese Section unverändert beizubehalten.

Durch eine genauere Kenntniss der Arten dürfte es sich jedoch als mehr naturgemäss erweisen, die Gattung in mehrere Sectionen einzutheilen. Zur Zeit ist dies aber wegen der mangelhaften Kenntniss des Blüthenbaues vieler Arten nicht möglich. Ebenso wenig lassen sich, derselben Ursache zufolge, die kleineren Artengruppen immer genau charakterisiren. Bei längerer eingehender Beschäftigung mit den Arten einer Gattung drängt sich jedoch dem Forscher fast von selbst eine Anschauung über ihre Verwandtschaftverhältnisse auf, wennschon es nicht möglich ist, dieselbe wissenschaftlich zu begründen. So ist es auch mir ergangen. Meine eigenen Ansichten über die Verwandtschaftverhältnisse der *Xyris*-Arten habe ich zum Theil schon bei der Besprechung der geographischen Verbreitung dargelegt. In der folgenden Anordnung der Arten ist der Versuch gemacht, diese Ansichten, so weit dies durch die Anordnung in einer Reihe möglich ist, noch näher darzulegen. Dabei können natürlicherweise nur innerhalb jeder Verwandschaftsgruppe die am meisten verwandten Arten auch einander am nächsten angeführt werden. In zwei auf einander folgenden Gruppen schliesst sich nicht immer die erste Art der nachfolgenden Gruppe der letzten der vorhergehenden sondern vielleicht öfter einer in dieser Gruppe früher angeführten Art an. Es ist dies in der Anordnung dadurch veranschaulicht, dass die grösseren Gruppen durch zwei Striche und innerhalb jeder dieser Gruppen die kleineren durch einen Strich von einander getrennt sind. Weiter ist bei der ersten Art jeder Gruppe angeführt, welcher unter den vorhergehenden Arten diese Art und folglich auch die Artgruppe sich anschliesst, wenn ich mir nähmlich hierüber eine Ansicht gebildet habe.

## **Xyris** Linné 1737

Genera plantarum, Ed. 1, pag. 11, n:o 31.

### A. Euxyris (Endlicher, Genera plantarum, pag. 124, 1836) ampl.

Capsula semitrilocularis vel unilocularis; placentæ parietales.

#### 1. **Xyris gracillima** F. von Mueller 1871

Fragmenta Phytographiæ Australiæ, Vol. 8, pag. 203.

Descr. Xyris gracillima F. Muell., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 80.
Collect. Drummond, n. 199.
Hab. West-Australien.

### 2. **Xyris laxiflora** F. von Mueller 1871

Fragmenta Phytographiæ Australiæ, Vol. 8, pag. 203.

Descr. Xyris laxiflora F. Muell., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 80.
Collect. Drummond n. 202.
Hab. West-Australien.

### 3. **Xyris lanata** R. Brown 1810

Prodromus Floræ Novæ Hollandiæ, pag. 257.

Descr. Xyris lanata R. Br., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 80.
Collect. Drummond n. 201, 354, Preiss 2222!
Hab. West-Australien.

### 4. **Xyris operculata** La Billadière 1804

Novæ Hollandiæ plantarum species, Vol. 1, pag. 14.

Descr. Xyris operculata Labill., Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 22.
Icon. Xyris operculata, La Billadière, l. c., tab. 10; Loddiges, Botanical Cabinet 205.
Hab. Australien: N. S. Wales, Illawaara (N. J. Andersson); Tasmania.

### 5. **Xyris Brownei** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 22.

Syn. *Xyris operculata* R. Br. 1810, Prodr. Fl. Nov. Holl., pag. 257.

Descr. Xyris Brownei Kunth, l. c., pag. 22.
Icon. Botanical Magazine, 1158.
Collect. Sieber n. 539!
Hab. Australien: N. S. Wales, Port Jackson.

In Flora Australiensis, vol. 7, pag. 79, vereinigt Bentham diese Art mit *Xyris operculata* Lab. Die nähere Ausbreitung dieser Arten bleibt daher unentschieden, ebenso zu welcher Art *v. macrocephala* Bentham, l. c., pag. 80 und *v. bracteata* (= *Xyris bracteata* R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl., pag. 256) zu rechnen sind.

### 6. **Xyris gracilis** (R. Br. 1810) Bentham 1878

Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 79.

Syn. *Xyris gracilis* R. Br., Prodromus Floræ Novæ Hollandiæ, pag. 256.
» *juncea* R. Br., l. c., pag. 256 (secundum Bentham).

Descr. Xyris gracilis R. Br., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 79.

Collect. Sieber, Fl. Nov. Holl. n. 427 (Xyris juncea R. Br.).

Hab. Australien: Tasmania, Victoria, N. S. Wales, Queensland.

Var. **bracteata** Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 79.

Hab. Australien: Tasmania, N. S. Wales, nahe Sidney (N. J. Andersson 1852).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse in den Blattachseln entweder einzeln und dann vegetativ, oder in derselben Blattachsel ein vegetativer und ein floraler Spross.

### 7. **Xyris cubana** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, anguste linearia, glabra, acuta, rigida, margine incrassata, sæpe spiraliter torta, circiter 20 cm. longa, 1—1,5 mm. lata, basi vagina bene distincta fusco-rufescente, opaca, 2—3 cm. longa; *scapus* teres, glaber duobus lineis prominentibus, 30—40 cm. longus, basi vagina aphylla rufescente, 6—7 cm. longa instructus; *spica* obovata, 8—10 mm. longa, 4—5 mm. lata, bracteis inferioribus minoribus oblongis, ceteris ovatis vel oblongis, omnibus coriaceis læte fuscis, basin versus castaneis, nitidulis, margine integris, dorso area ovata vel rotundata inconspicua notatis; *sepala lateralia* æquilatera, late lanceolata, circiter 5 mm. longa, carinata, carina alata, ala superne lacerato-denticulata; *capsula* oblonga, membranacea, placentis 3 parietalibus basi unitis.

Icon. Tab. 3, fig. 4.

Hab. Cuba.

Diese leicht kenntliche Art habe ich nur in Herb. Holm. gesehen, wo sie, mit *Xyris bicarinata* und *Xyris navicularis* untermischt, unter Wright, n. 3229 und n. 3230, sich findet. Die Aehre erinnert etwas an *Xyris bicarinata*, aber die Kapsel und der ganze Habitus sind sehr davon verschieden und scheinen mir *Xyris gracilis* (R. Br.) Bentham am nächsten zu kommen.

### 8. **Xyris flexifolia** R. Brown 1810

Prodromus Floræ Novæ Hollandiæ, pag. 256.

Syn. *Xyris æmula* Endlicher 1847, in Lehmann, Plantæ Preissianæ, Vol. 2, pag. 55.

Descr. Xyris flexifolia R. Br., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 78.

Collect. Preiss n. 2221! (Xyris æmula Endl.)

Hab. West-Australien.

### 9. **Xyris eriophylla** Reichenbach

in Weigelt pl. exsicc.

Descr. Xyris eriophylla Reichenbach, Kunth, Enumeratio Plantarum, Vol. 4, pag. 4.

Collect. Weigelt pl. exsicc.

Hab. Surinam »an den Ufern des Tapacuma Sees auf grasigen Stellen» (Rich. Schomburgk, Reisen in Britisch Guiana. Theil. 3, pag. 896).

### 10. **Xyris lacera** (R. Brown 1810) Bentham 1878

Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 78.

Syn. *Xyris lacera* R. Brown, Prodr. Fl. Novæ Holl. pag. 257.
» *teretifolia* R. Brown, l. c., pag. 257 (sec. Bentham).

Descr. Xyris lacera R. Br., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 78.

Hab. West-Australien.

### 11. **Xyris ustulata** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia teretiuscula, acuminata, striata, glabra, 40—50 cm. longa, vagina bene distincta, rufescenti-castanea, nitida, 10—12 cm. longa; *scapus* obtuse triqueter, glaber, circiter 70 cm. longus, basi vagina aphylla, acuta, circiter 20 cm. longa, rufescenti-castanea, nitida instructus; *spica* globosa vel subglobosa, 12—14 mm. lata, bracteis ellipticis vel obovatis, concavis, coriaceis, punctatis, fuscis, opacis, margine tenuiore sæpius lacerata, ustulata; *sepala lateralia* oblonga, 5 mm. longa, 1,5 mm. lata, apice sæpius lacerata, æquilatera, læte fusca, submembranacea, dorso punctata, rugulosa, carinata, carina anguste alata, ala punctato-rugulosa, integra; *flores* petalis obovatis; *stamina* antheris fere quadratis filamento æquilongis, connexivo latiusculo; *staminodia* bibrachiata, brachiis apice dilatatis, penicillatis, pilis crassiusculis; *stylus* filiformis, apice breviter trifidus, stigmatibus parum incrassatis; *capsula* triquetra, obtusa, apice filiformi.

Præcedenti similis, notis allatis præsertim staminodiis differt.

Hab. Australien (in herb. Holm.).

---

### 12. **Xyris natalensis** Alb. Nilsson 1891

Ueber die Afrikanischen Arten der Gattung Xyris, pag. 157.

Descr. Xyris natalensis Alb. Nilsson, l. c. (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm), pag. 157. Sepala lateralia 5 mm. longa; *flores* antheris oblongis, filamento æquilongis, staminodiis bibrachiatis, brachiis penicillatis filamentum parum superantibus.

Hab. Capland, Natal.

### 13. **Xyris Rehmanni** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, anguste linearia, acuta, glabra, 50—60 cm. longa, 1—2,5 mm. lata, basi vagina bene distincta, læte fusca, circiter 10 cm. longa; *scapus* teretiusculo-triqueter, glaber, 65—85 cm. longus, basi vagina aphylla in apicem brevem acutatum excurrente, parte inferiore rufescenti-castanea, 15—28 cm. longa instructus; *spica* globosa, 10 mm. longa, bracteis late obovatis vel late oblongis, apice sæpius mucronatis, subcoriaceis, margine integris, læte rufescenti-fuscis, nitidulis, dorso area infraapicali, triangulari, punctata, inconspicua notatis; *sepala lateralia* bractea superantia, late lanceolata,

7 mm. longa, æquilatera, carinata, carina alata, ala ciliolata; *stamina* antheris oblongis, filamento duplo longioribus; *staminodia* bibrachiata, brachiis plumoso-penicillatis, staminibus sublongiora; *stylus* profunde trifidus, stigmatibus dilatatis.

*Xyris natalensis* proxima foliis planis, sepalis lateralibus exsertis facillime distinguitur.

Collect. A. Rehmann Exsiccata Africæ austr. ex. ann. 1875—1880. n. 5764!

Hab. Transvaal, Houtbosch, Rehmann n. 5764 (in herb. Schinz).

---

## 14. **Xyris complanata** (R. Brown 1810) Bentham 1878

Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 77.

Syn. *Xyris anceps* Vahl 1805, Enumeratio Plantarum, Vol. 2, pag. 204.
» *complanata* R. Brown 1810, Prodr. Fl. Nov. Holl., pag. 256.
» *scabra* R. Brown 1810, l. c., pag. 256.
» *lævis* R. Brown 1810, l. c., pag. 256.
» *elongata* Rudge 1811, Trans. Linn. Soc., Tom. 10, pag. 289.
» *Walkeri* (Wight Cat. n. 2373) Kunth, Enumeratio Plantarum, Vol. 4, pag. 19.
» *malaccensis* Steudel 1855, Synopsis plantarum glumacearum, Vol. 2, pag. 287.

Descr. Xyris complanata R. Br., Bentham, Flora Australiensis, Vol. 7, pag. 77.

Icon. Xyris elongata Rudge, l. c., tab. 15, fig. 1.

Collect. Cuming n. 2327! Thwaites, Ceylon n. 997! Herb. Wight propr. n. 2373!

Hab. Australien: N. S. Wales, Queensland, Nord-Australien; Filippinen; Labuan (auf sandigen Boden F. Jagor 1858); Sumatra, Banka; Malakka, Ceylon; vielleicht auch Hongkong (Hance herb. n. 966).

Diese Art variirt recht bedeutend, sowohl hinsichtlich der Form der Aehre (rundlich bis oblong), als auch hinsichtlich der Form des scapus (mehr oder weniger abgeplattet, mit und ohne knorpelige Kanten) und der Blätter. Die Mehrzahl der asiatischen Formen scheint *Xyris scabra* R. Br. am nächsten zu stehen.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse einzeln, vegetativ.

## 15. **Xyris congensis** Büttner 1890

Verhandl. des bot. Vereins d. Prov. Brandenburg, Jahrg. 31, pag. 71.

Descr. Xyris congensis Büttner, l. c., pag. 71.

Hab. Afrika: Kongo, Am linken Kongo-ufer zwischen Zukolela und der Æquatorial-station.

Mir nur durch die Beschreibung Büttner's bekannt. Scheint der Vorigen sehr nahe zu stehen, und ihr Verhältniss zu dieser ist näher zu prüfen.

### 15. **Xyris Bakeri** Alb. Nilsson 1891

Ueber die Afrikanischen Arten der Gattung Xyris, pag. 157.

Descr. Xyris capensis Thunb.? Baker, Journ. of Linn. Soc., Vol. 20, pag. 276.
Hab. Central-Madagascar.

### 17. **Xyris Umbilonis** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, anguste linearia, nervoso-striata, glabra, acutata, basi ad 8—10 cm. abrupte complicata, 35—50 cm. longa vix 2 mm. lata; *scapus* teretiusculo-triqueter, glaber, 55—65 cm. longus, basi vagina aphylla, acuta, inferne læte castanea, 16—20 cm. longa instructus; *spica* ovata, 12—15 mm. longa, 8—10 mm. lata, bracteis obovatis, 5 mm. longis, cucullatis, coriaceis, læte castaneis, nitidis, apice area lata, opaca instructis, margine integris; *sepala lateralia* æquilatera, lanceolata, leviter curvata, 4 mm. longa, carinata, carina anguste alata, ala hispidulo-spinulosa.

A ceteris præsertim area, quæ longitudine latior totam bracteæ apicem occupat, differt.

Collect. A. Rehmann, Exsiccata Africæ austr. ex ann. 1875—1880, n. 8139!

Hab. Natal, Umbilo ad catarrhactam Rehmann n. 8139 (in herb. Schinz).

### 18. **Xyris nitida** Alb. Nilsson 1891

Ueber die Afrikanischen Arten der Gattung Xyris, pag. 156.

Descr. Xyris nitida Alb. Nilsson, l. c. (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandlingar, Stockholm), pag. 156.

Hab. Westliche tropische Afrika.

### 19. **Xyris Hildebrandtii** Alb. Nilsson 1891

Ueber die Afrikanischen Arten der Gattung Xyris, pag. 155.

Descr. Xyris Hildebrandtii Alb. Nilsson, l. c. (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandlingar, Stockholm) pag. 155.

Collect. Hildebrandt n. 3724!

Hab. Central-Madagascar.

### 20. **Xyris macrocephala** Vahl 1805

Enumeratio plantarum, Vol. 2, pag. 204 (exclus. syn. Xyris anceps $\beta$ Lam.).

**Xyris macrocephala $\alpha$ major** Alb. Nilsson.

Syn. *Xyris laxifolia $\alpha$ major* Martius 1841, Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Bd 2, pag. 53.

» *Sellowiana* Kunth 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 13.

Syn. *Xyris laxifolia α procera et β Sellowiana* SEUBERT 1855, Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 220.
» *indica* VELLOZO 1790, Flora fluminensis, Vol. 1, Tab. 71.

Descr. Folia plana, linearia, glabra, crassiuscula, nervis marginalibus incrassatis, margine ipso extenuata, basi $^1/_3$ — ultra medium complicata, sæpius obtusiuscula, rubro-striolata, 25—70 cm. longa, 6—10 mm. lata, vaginam aphyllam sæpius plus duplo superantia; *scapus* inferne teretiusculo-triqueter, striatus, superne anceps margine altero vel rarius utroque acuto, glaber, usque 115 cm. longus, inferne usque 4 mm. latus, basi vagina aphylla inferiore parte læte ferrugineo-fusca, 15—20 cm. longa instructus; *spica* (junior rotundato-obovata vel elliptica) denique ovata, usque 25 mm. longa et 13 mm. lata, bracteis rotundato-obovatis, coriaceis, circiter 9 mm. longis et 7 mm. latis, læte fuscis, area ovata cinerea notatis, margine integris; *sepala lateralia* æquilatera, lineari-oblonga, 6—7 mm. longa, carinata, carina alata, ala crassiuscula, lacerato-fimbriata; *capsula obovata* sepalis æquilonga; *semina* ovato-lanceolata, longitudinaliter striata.

Icon. Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 29, fig. 1.

Collect. GLAZIOU n. 15510! 15677! P. G. LORENZ iter ad Paraguay flumen n. 36! MARTIUS n. 547! MENDOCA n. 308! 316! MOSÉN n. 3504! REGNELL n. III 1277! RICHARD SCHOMBURGK n. 1343!

Hab. Auf feuchten Stellen Südamerika von den Savannen der Britisch Guiana bis Uraguay, Montevideo und Paraguay Villa occidental, wie es scheint, allgemein verbreitet.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse erster Ordnung vegetativ-floral, bisweilen auch die Seitensprosse zweiter Ordnung, die vegetativ sind. Nicht selten findet sich auch in derselben Blattachsel ein vegetativ-floraler und ein floraler Seitenspross.

**Xyris macrocephala *β* minor** ALB. NILSSON.

Syn. *Xyris laxifolia β minor* MARTIUS 1841 in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Bd 2, pag. 54.
» » *γ minor* SEUBERT Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 220 pp.

Descr. Folia linearia, crassiuscula, glabra, obtusiuscula, basi circiter $^1/_2$ complicata, 3—6 mm. lata, nervis marginalibus incrassatis, margine ipso extenuata, vagina aphylla æquilonga vel eam dimidio superantia; *scapus* teretiusculus, glaber, marginibus duobus instructus, altero magis prominente, 30—40 sæpius 35—40 cm. longus, basi vagina aphylla 8—12 cm. longa, obtusa, inferne læte cinnamomea instructus; *spica* obovata vel oblongo-obovata 12—15 mm. longa, 6—8 mm. lata, bracteis coriaceis, integris, inferioribus minoribus vacuis, ceteris fertilibus, obovatis, 7 mm. longis, omnibus læte fuscis dorso area ovato-oblonga notatis; *sepala lateralia* lanceolata, circiter 5 mm. longa, carinata, carina superne late alata, ala tenui, lacerato-ciliata.

Collect. MOSÉN n. 1061! 4448! REGNELL n. III 1277*!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas »in uliginosis apricis prope Capivary» (MOSÉN), São Paulo (SELLO).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse einzeln in den Blattachseln und entweder vegetativ, oder vegetativ-floral.

## 21. **Xyris communis** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 12.

Syn. *Xyris surinamensis* Miquel 1843 in Linnæa, Vol. 17, pag. 58.
» *arenicola* Miquel 1844 in Linnæa, Vol. 18, pag. 75.
» *guianensis* Klotsch 1848 in Richard Schomburgk, Reisen i Britisch Guiana, Theil 3, pag. 896 (solum nomen); secundum specimina originalia in herb. Berol. asservata.
» *acuminata* Miq. *msc.* 1855 in Steudel, Synopsis plantarum Glumacearum, Pars 2, pag. 284.
» *gymnoptera* Griesebach 1866, Catalogus plantarum cubensium, pag. 223.

Descr. Xyris communis Kunth, l. c., pag. 12.

Differt a præcedenti (*Xyris macrocephala*) cum qua a cl. Seubert in Flora brasiliensi fasc. 15, pag. 220, haud recte, ut credo, conjungitur spicis et bracteis multo minoribus, sepalis lateralibus ala tenui superne denticulata, foliis tenuioribus angustioribusque sæpius acutis. *Xyris caroliniana* proxima, abs qua bracteis minoribus densioribusque differt. An ab ea satis distincta?

Variat foliis scapo triplo-duplo brevioribus (*Xyris communis, surinamensis*) et foliis scapo parum brevioribus (*Xyris gymnoptera*).

Collect. Lindheimer, Flora texana exsiccata 1843, n. 185! Hostman & Kapplar, Pl. surinam. n. 424! (*X. surinamensis* Miq.) Richard Schomburgk n. 293! (*X. guianensis* Klotsch.) Wright Cuba n. 3228! (*Xyris gymnoptera* Grieseb.)

Hab. Georgia »in humidis graminosis» (Beyrinck = X. caroliniana; forma gigantea: foliis 12—15 pollicaribus, pedunculis 24—32 pollicaribus Kunth, l. c., pag. 12). Texas, Mont of the Bragos (Lindheimer), S:to Domingo »in paludosis ad Faracabo» (Eggerz); Cuba (Wright); Guiana: Essequibo (Rich. Schomburgk). Parnaribo »in arenosis inundatis», »am Rand der Seen prope Fumaremo» (Otto); Brasilien, Bahia (Schotzky), inter campos et Vittoria (Sello.).

*Xyris Sellowiana*? *β forma humilis* Kunth, Enum. Pl., Tom. 4, pag. 13. (= *Xyris laxifolia γ minor* Seubert, Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 220 pp.) scheint mir nur kleinere Formen dieser Art zu sein.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse erster Ordnung vegetativ-floral, bisweilen auch Seitensprosse zweiter Ordnung, die floral sind. Ausserdem können auch accessorische vegetative oder florale Seitensprosse auftreten, bisweilen ist in derselben Blattachsel ausser dem Hauptspross ein vegetativer und ein floraler accessorischer Spross vorhanden.

## 22. **Xyris caroliniana** Walter 1788

Flora caroliniana, pag. 69.

Syn. *Xyris Jupicai* Michaux 1803, Flora boreali-americana, Vol. 1, pag. 23.
» *anceps* Persoon 1805, Synopsis Plantarum, pars. 1, pag. 56.
» *canadensis* Schnitzlein 1843—46, Iconographia Familiarum naturalium regni vegetabilis, Vol. 1, Tab. 47, fig. 1.

Descr. Xyris caroliniana WALT., KUNTH, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 11. Formæ majores aquaticæ scapo usque 15 cm. longo et spica usque 16 mm. longa.
Hab. »Shallow ponds and swamps.» An der Ostküste Nord Amerikas von Florida bis etwa 45° nördliche Breite.

### 23. **Xyris elata** CHAPMAN 1860 [1])

Flora of the southern United States, pag. 501.

Descr. Xyris elata CHAPMAN, l. c., pag. 501.
Hab. Sandy swamps near the coast, West Florida.

### 24. **Xyris serotina** CHAPMAN 1860

Flora of the southern United States, pag. 500.

Descr. Xyris serotina CHAPMAN, l. c., pag. 500.
Hab. Pine-barren swamps, West Florida.

### 25. **Xyris difformis** CHAPMAN 1860

Flora of the southern United States, pag. 500.

Descr. Xyris difformis CHAPMAN, l. c., pag. 500.
Hab. Swamps near the coast, West Florida.

### 26. **Xyris Elliottii** CHAPMAN 1860

Flora of the southern United States, pag. 500.

Syn. *Xyris brevifolia* ELLIOT 1821, A sketch of the Botany of southern Carolina and Georgia, Vol. 1, pag. 52 (secundum CHAPMAN).

Descr. Xyris Elliotii CHAPMAN, l. c., pag. 500.
Collect. A. H. CURTISS n. 3005!
Hab. Wet grassy pine-barrens, Florida to South Carolina.
Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ oder vegetativ-floral.

### 27. **Xyris brevifolia** MICHAUX 1803

Flora boreali americana, Vol. 1, pag. 23.

Descr. Xyris brevifolia MICHX., CHAPMAN, Flora of the southern United States, pag. 500.
Collect. A. H. CURTISS n. 3000!
Hab. Low sandy pine-barrens, Florida to North Carolina.

[1]) Die CHAPMAN'schen Arten, welche ich bisher zu sehen nicht Gelegenheit gehabt habe, führe ich hier nach CHAPMAN an. Ein bestimmtes Urtheil über ihren Werth nur nach den Diagnosen CHAPMAN's zu bilden, ist mir nicht möglich.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse einzeln, gewöhnlich vegetativ.

KUNTH, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 10 scheint, nach seinen Original-Exemplaren zu urtheilen, diese Art zum Theil mit kleineren Formen von *Xyris caroliniana* verwechselt zu haben.

---

### 28. **Xyris flabelliformis** CHAMPMAN 1860

Flora of the southern United States, pag. 449.

Descr. Xyris flabelliformis CHAPMAN, l. c., pag. 449.

Collect. A. H. CURTISS n. 3001!

Hab. Low pine-barrens near the coast, West Florida.

Ob diese Art wirklich hierher gehört, erscheint mir zweifelhaft. Kapseln, dem Exemplare (CURTISS n. 3001) im Herb. Monac. beigelegt, sind vollständig dreifächerig, daher die Art vielleicht eine *Abolboda* ist. Blüthen hatte ich bisher nicht Gelegenheit zu untersuchen.

---

### 29. **Xyris iridifolia** CHAPMAN 1860

Flora of the southern United States, pag. 501.

Descr. Xyris iridifolia CHAPMAN, l. c., pag. 501.

Hab. Shallow ponds, Florida, Apalachicola, Texas Month of Bragas (LINDHEIMER).

Note: Diese Art schliesst sich einerseits *Xyris macrocephala*, anderseits den folgenden Arten an.

### 30. **Xyris platylepis** CHAPMAN 1860

Flora of the southern United States, pag. 501.

Syn. *Xyris flexuosa* ELLIOT 1821, A sketch of the botany of southern Carolina and Georgia, Vol. 1, pag. 52 (sec. CHAPMAN).

Descr. Xyris platylepis CHAPMAN, l. c., pag. 501.

Collect. A. H. CURTISS n. 3011!

Hab. Low sandy places, Florida to South Carolina.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ, zwiebelartig, nicht sehr entwickelt.

### 31. **Xyris mexicana** WATSON 1890

Proceedings Am. Acad. of Arts and sciences, Vol. 25, pag. 163.

Descr. Xyris mexicana WATSON, l. c., pag. 163.

Collect. C. G. PRINGLE, Plantæ mexicanæ 1888, n. 1781!

Hab. Mexico, swampy places near Guadalajara.

Hauptspross und Seitensprosse vegetativ floral.

### 32. **Xyris flexuosa** Muehlenberg 1813

Catalogus plant. Am. bor. hucusque cognitarum, pag. 5.

Syn. *Xyris indica*, Pursh 1813, Flora Americæ septentrionalis, Vol. 1, pag. 33.
» *bulbosa* Kunth 1843, Enumeratio plantarum, Vol. 4, pag. 11.
» *Purshii* Sweet (sec. Pritzel) ubi?

Descr. Xyris bulbosa Kunth, l. c., pag. 11.
Hab. New-Jersey, Pensylvania, Virginia, Georgia, Massachusetts, Michigan, Illinois, Wisconsin (sec. Asa Gray).
Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ, zwiebelartig angeschwollen, gewöhnlich nicht sehr entwickelt, selten vegetativ-floral.

### 33. **Xyris stricta** Chapman 1860

Flora of the southern United States, pag. 500.

Descr. Xyris stricta Chapman, l. c., pag. 500.
Hab. Shallow ponds in the pine-barrens, West-Florida.

---

### 34. **Xyris ambigua** Beyrich 1843

in Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 13.

Syn. *Xyris rhombipetala* 1868, Sauvalle, Flora cubana, pag. 159.

Descr. Xyris ambigua Beyr., Kunth, l. c., pag. 13.
Collect. A. H. Curtiss n. 3002!
Hab. Open grassy pine-barrens, Carolina; Georgia; Florida; Louisiana, Neworleans (Drummond); Cuba.
Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse gut entwickelt, vegetativ, selten vegetativ-floral.

### 35. **Xyris grandiceps** Griesebach 1866

Catalogus plantarum cubensium, pag. 223.

Descr. Xyris grandiceps Griesebach, l. c., pag. 223.
Collect. C. Wright n. 3226.
Hab. Cuba.

### 36. **Xyris falx** Griesebach 1866

Catalogus plantarum cubensium, pag. 223.

Descr. Xyris falx Griesebach, l. c., pag. 223.
Collect. C. Wright n. 3227!
Hab. Cuba.

### 37. **Xyris fimbriata** Elliot 1821

A sketch of the botany of southern Carolina and Georgia, Vol. 1, pag. 52.

Descr. Xyris fimbriata Elliot, Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 14.
Hab. Ponds and miry places Florida, Georgia, Carolina, New Jersey.

---

### 38. **Xyris torta** Smith

in Abraham Rees, Cyclopedia britannica.

Descr. Xyris torta Smith, Kunth Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 14.
Collect. A. H. Curtiss n. 3013!
Hab. Auf sandigen oft trockenen Stellen, Florida, Georgia »in piniferis humidis», Carolina; New-Jersey (sec. Asa Gray).

### 39. **Xyris conocephala** Sauvalle 1868

Flora cubana, pag. 159.

Descr. Xyris conocepala Sauvalle, l. c., pag. 159.
Hab. Cuba.

---

### 40. **Xyris pauciflora** Willdenow 1794

Phytographia, fasc. 1, pag. 2.

Syn. *Xyris denticulata* R. Br. 1810, Prodr. Fl. Nov. Holl., pag. 256 (sec. Bentham).
» *paludosa* R. Br. 1810, l. c., pag. 256 (sec. Bentham).
» *pusilla* R. Br. 1810, l. c., pag. 256 (sec. Bentham).
» *oligantha* Steudel 1855, Synopsis Plantarum glumacearum, Pars 2, pag. 288.
» *oryzetorum* Miquel 1855, apud Steudel, l. c., pag. 288.

Descr. Xyris pauciflora Willd., Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 17.
Variat sæpius robusta scapo 15—35 cm. longo; spica subglobosa circiter 10 mm. longa, foliis circiter 2 mm. latis. Specimina e Tenasserim et insulis Andamanis (herb.

HELFER in herb. Monac.) gracilia, scapo 15—25 cm. longo, foliis circiter 1 mm. latis. Specimina ex Assam scapo usque 45 cm. longo; spica ovata, 12 mm. longa, 8 mm. lata.

Icon. Xyris pauciflora WILLDENOW, Phytografia, fasc. 1, tab. 1, fig. 1.

Collect. HOHENACKER, Pl. Ind. or., n. 369! (*Xyris oryzetorum* MIQ.) THWAITES, Ceylon n. 999! WALLICH, Cat. n. 6083 d! WICHURA, Deutsche Exp. nach Ost-Asien, n. 2048 a! 2683! herb. WIGHT propr. n. 2370!

Hab. Auf feuchten, sumpfigen Stellen in Queensland, Nord-Australien, auf den Sunda-Inseln und Philippinen, Ceylon und dem grössten Theile der beiden Indischen Halbinseln bis Sikkim und Khasia.

Hapaxantisch mit dem Hauptspross und den Seitensprossen gewöhnlich gleichzeitig vegetativ-floral. Die Seitensprosse sind meist einzeln; bisweilen findet sich in derselben Blattachsel ein vegetativer und ein floraler Spross. Bildet eine australisch-asiatische Parallel-Art zu *Xyris anceps* LAM.

Ob sämmtliche von BENTHAM citirte Synonyme hierher gehören, ist mir zweifelhaft. Im Herb. Berol. findet sich unter dem Namen *Xyris denticulata* R. BR.? eine Form, die gewiss von *Xyris pauciflora* specifisch verschieden ist. Sie ist durch folia margine cartilaginea scabriuscula basi vix $^1/_3$ parte complicata, scapus angulis binis, sepala lateralia æquilatera, carinata, carina anguste alata, ala superne hispidulo-denticulata ausgezeichnet.

## 41. Xyris bancana MIQUEL 1860

Flora van nederlandsch Indie, Supplementum primum, pag. 608.

Descr. Xyris bancana MIQUEL, l. c., pag. 608.

Hab. Sumatra, Bangka »in solo arenoso humido planitierum circa Muntok copiose».

## 42. Xyris anceps LAMARCK 1791

Illustrations des genres., Vol. 1, pag. 132.

Syn. *Xyris platycaulis* POIRET 1808, Encyclopédie métodique Botanique, Tom. 8, pag. 820.
» *pallida* MARTIUS 1841, Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Bd 2, n:o 4, pag. 57.
» *Fontanesiana* KUNTH 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 10.
» *bahiensis* STEUDEL 1855, Synopsis Plantarum glumacearum, Pars 2, pag. 287.
» *Perrotetii* STEUDEL 1855, l. c., pag. 319.

Descr. Xyris platycaulis POIR., KUNTH, Enumeratio Plantarum, Tom. 4, pag. 18 (confer etiam Xyris Fontanesiana KUNTH, l. c., pag. 10).

Collect. BARTER, BAIKIES Niger Expedition 1857—59, n. 2200! MARTIUS, Herb. Floræ Bras., n. 547! PERROTET, n. 809! A. REHMANN, Exsiccata Africæ austr. ex ann. 1875—1880, n. 8560!

Hab. Afrika: Mauritius; Madagascar; Zanzibar; Natal, Durban (Rehmann); Westlisches Afrika, Insel, Loss, Lagos (Barter), Sierra Leona, Senegal.

Süd-Amerika: Französisch Guiana, Britisch Guiana in der Umgebung des Ruéimeru auf feuchter Savanne (Rich. Schomburgk), Brasilien, Para (R. Spruce), Bahia in maritimis ad Camanni (Martius).

Obgleich ich Originalexemplare von *Xyris anceps* nicht gesehen habe, ist es wohl sicher, dass es die obige Art ist, da Lamarck die Art aus Madagascar beschrieb, und seine kurze Diagnose mit keiner anderen bisher aus Madagascar bekannten Art uebereinstimmt. *Xyris anceps β*, die von Lamarck als »eadem? capitulo ovato. E Cayenna» angeführt wird, bezieht sich somit ohne Zweifel auf dieselbe Form wie *Xyris Fontanesiana* Kunth, die ebenfalls nach Exemplaren aus Cayenne beschrieben ist, und nicht auf *Xyris macrocephala* Vahl, wie von Vahl angenommen wird. Bisher ist die Pflanze gänzlich verkannt worden, seitdem Vahl 1805 (Enumeratio plantarum, Vol. 2, pag. 204) eine Pflanze aus Malabar, die mit *Xyris macrocephala* grössere Uebereinstimmung zeigt, nähmlich *Xyris complanata* R. Br. (= *Walkeri* Kunth) als *Xyris anceps* Lam. näher beschrieben hat. Spätere Auctoren, wie Roemer et Schultes, Kunth, Steudel und Andere, wiederholen ohne Bemerkungen die Diagnose Vahl's.

Auch 1805 wurde von Persoon (Synopsis plantarum, Pars 1, pag. 56) eine amerikanische Art, nähmlich *Xyris caroliniana* Walt., als *Xyris anceps* angesehen, was schon von Roemer et Schultes 1817 corrigirt worden ist.

Besonders die afrikanischen Formen variiren sehr hinsichtlich der Grösse. So haben die mir vorliegenden Exemplare aus Natal die Blätter bis 30 cm. lang und 7 mm. breit, vagina aphylla bis 20 cm. lang, scapus bis 58 cm. lang und 2,5 mm. breit und spica 8—9 mm. lang, während andere die Formen Blätter nur etwa 6 cm. lang und 3 mm. breit, vagina aphylla 3—5 cm. long, scapus 10 cm. lang und kaum 1 mm. breit und spica 5 mm. lang haben.

In den drei grossen Verbreitungsgebieten der Art — süd-östlisches Afrika, westlisches Afrika und tropisches Süd-Amerika — scheinen übrigens zum Theil völlig identische Formen vorzukommen.

---

## 43. Xyris indica Linné 1753

Species Plantarum, Ed. 1, pag. 42. (Exclus. Syn. Gron. virg. et herb. propr.)

Descr. Xyris indica L., Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 20.

Ala sepalorum interdum paululo serrulata. Bracteæ area dorsali triangulari, punctata, inconspicua.

Collect. Griffith, herb. of the late East Ind. Comp., n. 5466! Thwaites, Ceylon, n. 3028! Wallich Cat. 6086! herb. Wight propr. n. 2372!

Hab. Auf feuchten Stellen. Java; ein grosser Theil der Indischen Halbinseln z. B. Malacca, Pegu, Bengalen, der ostlische Himalaya, Coromandel, Malabar; Ceylon.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse floral, bisweilen vegetativ-floral.

*Xyris indica* wurde von LINNÉ, nach der Abbildung in hort. Malab., pars 9, tab. 71 aufgestellt. Obwohl diese Abbildung zur Identificirung der Art nicht genügt sondern vielleicht, besonders der Aehre nach, mehr an *Xyris complanata* erinnert, scheint es jedoch zweckmässig die obige Art als *Xyris indica* L. zu bezeichnen, da sie so von fast sämmtlichen Auctoren aufgefasst und unter diesem Namen in den grösseren Herbarien verbreitet ist. Nach den ausführlichen und werthvollen Mittheilungen über *Xyris* in dem Herbarium LINNÉ's, die ich der Güte des Secretärs der Linnean Society Mr. DAYDON JACKSON verdanke, findet sich daselbst zwar eine von LINNÉ eigenhändig als *Xyris indica* bezeichnete Pflanze; diese ist aber aus Amerika und wahrscheinlich nach der Herausgabe von Species plantarum Ed. 1 durch KALM erhalten und von J. E. SMITH eigenhändig als *Xyris torta* SM. bezeichnet (somit das Originalexemplar dieser Art). Das Herbarium LINNÉ's kann aber, wie auch Mr. JACKSON hervorhebt, als Auctorität für jede von LINNÉ aufgestellte Art nicht gelten, da, wie es mit *Xyris indica* der Fall ist, LINNÉ viele neue Arten nach Abbildungen oder Beschreibungen älterer Auctoren aufgestellt und später erhaltene Pflanzen, die ihm damit übereinzustimmen schienen, ohne nähere Prüfung ins Herbar gelegt hat.

Note. Diese Art schliesst sich einerseits *Xyris pauciflora*, anderseits den folgenden, nahe verwandten Arten an.

### 44. **Xyris calocephala** MIQUEL 1855

Flora van Nederlandsch Indie, Vol. 3, pag. 527.

Descr. Xyris calocephala MIQUEL, l. c., pag. 527.
Hab. Java »in de moerassen en op de rijstvelden».

### 45. **Xyris robusta** MARTIUS 1832

WALLICH, Plantæ asiaticæ rariores, Vol. 3, pag. 30.

Descr. Xyris robusta MART., KUNTH, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 19.
Collect. WALLICH Cat. 6087!
Hab. India orientalis.

### 46. **Xyris Capito** HANCE 1876

in Journal of Botany, Ser. 2, Vol. 5 (14), pag. 262.

Descr. Xyris Capito HANCE, l. c., pag. 262.
Hab. Auf überschwemmten Stellen Cotchinchinas und Cambodjas.

### 47. **Xyris filiformis** Lamarck 1791

Illustrations des genres, Vol. 1, pag. 132.

Descr. Xyris filiformis Lam., Alb. Nilsson, Ueber die Afrikanischen Arten d. Gatt. Xyris (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm 1891) pag. 151.

Hab. Sierra Leona, Senegal.

Note. Diese Art schliesst sich einerseits *Xyris pauciflora*, anderseits den folgenden Arten an.

### 48. **Xyris humilis** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 15.

Descr. Xyris humilis Kunth, l. c., pag. 15.

Collect. Hildebrandt n. 3431!

Hab. Madagascar, Mauritius.

Eigenthümlich für diese Art sind die ziemlich lang in der Kapsel hervorspringenden Placenten, was wohl darauf hindeutet, dass dieselbe unter den Arten mit einfächeriger Kapsel eine niedrige Entwickelungsstufe einnimmt.

*β* **minima** (Steud.) Alb. Nilsson, Ueber die Afrik. Arten d. Gattung Xyris, pag. 152.

Syn. *Xyris minima* Steudel 1855, Synopsis plantarum glumacearum, pag. 288.

Hab. West-Afrika, Insel Loss.

### 49. **Xyris straminea** Alb. Nilsson 1891

Ueber die Afrikanischen Arten der Gattung Xyris, pag. 153.

Descr. Xyris straminea Alb. Nilsson, l. c. (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm 1891), pag. 153.

Collect. Barter n. 764!

Hab. West-Afrika, Nupe.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse floral, in derselben Blattachsel gewöhnlich zwei (selten ein oder drei), weshalb gleichzeitig viele Schäfte in verschiedenen Entwicklungsstadien vorhanden sind. Bisweilen findet sich auch ein vegetativer und ein floraler Spross in derselben Blattachsel.

### 50. **Xyris capensis** Thunberg 1794

Prodromus plantarum capensium, pag. 12.

Descr. Folia plana, linearia, glabra, acuta, apice obliqua, basi $^1/_2$—$^1/_3$ complicata, 9—17 cm. longa, 1,5—4 mm. lata; *scapus* angulatus sæpius 2 lineis magis eminentibus, 16—40 cm. longus, inferiore parte læte fuscus, basi vagina aphylla 8—18 cm longa

instructus; *spica* junior oblonga demum subglobosa, 6—8 mm. longa et lata, bracteis oblongo-rotundatis, concoloribus, læte castaneis, nitidis, exterioribus leviter carinatis, margine integris; *sepala lateralia* lanceolata vel spathulato-lanceolata, 5—6 mm. longa, carinata, vix vel inferne alata, glabra; *stamina* antheris rotundato-oblongis filamento brevioribus; *staminodia* bibrachiata, apice pilosa filamento subæquilonga; *capsula* obovata sepalis paulo brevior, placentis parietalibus; *semina* ovata, apiculata, læte fusca, leviter longitudinaliter costata.

Collect. Mac Ovan, n. 1749! A. Rehmann, n. 5763! 5764! Mosén, n. 754! 755! 1062! Regnell III 1274! (pro parte) III 1275! (pro parte) III 1275*!

Hab. Auf feuchten Stellen, Afrika: Capland »in uliginosis summi Boschberg, alt. 4,500 ped., floret febr.» (Mac Ovan); Transvaal, Houtbosh; Madagascar; Brasilien: Minas Geraes, Caldas »in ripa amnis Rio Verdicho» (Mosén), »in palude» (Mosén). Capivary »in uliginosis apricis» (Mosén).

*β* **multicaulis** n. var. multicaulis, minor, scapus 12—17 cm. longus, vagina 4—7 cm. longa, folia 5—6 cm. longa, 1—2 mm. lata, spica circiter 5 mm. longa.

Icon. Tab. 6, fig. 2, 2 a.

Collect. Regnell III 1275! (pro maxima parte).

Hab. Brasilien: Caldas, Pedra branca »locis irrigatis».

*γ* **nilagirensis** Alb. Nilsson 1891, Ueber die Afrik. Arten d. Gattung Xyris, pag. 155.

Syn. *Xyris nilagirensis* Steudel 1855, Synopsis plantarum glumacearum, pag. 288.

Collect. Griffith, herb. of the late East-India Company, n. 5472! herb. Schlagintweit from India and High Asia, n. 170! 12921!

Hab. Im Flussgebiete des Ganges und des Bramaputra, z. B. Khasia alt. 2—6000 ped. (Hooker & Thomson) »environs of Tserapundzi till near Mairong 2800—4500 ped.» (Schlagintweit), Bahar »in dry beds of the river Gandak near Patna» (Schlagintweit), östlisches Bengalen; Nilagiri.

*δ* **schoenoides** Alb. Nilsson 1891, Ueber die Afrik. Arten d. Gattung Xyris, pag. 155.

Syn. *Xyris schoenoides* Martius 1832 in Wallich Plantæ asiaticæ rariores, Vol. 3, pag. 30.

Descr. Xyris schoenoides Mart., Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 16.

Collect. Wallich Cat. n. 6083! herb. Wight propr. n. 2371!

Hab. Nepal.

*Xyris semifuscata* Bojer 1884 apud Baker in Journal of the Linnean Society, Vol. 20, pag. 277 dürfte wohl am besten als eine Standorts-Modifikation der Hauptform angesehen werden, da auch unter den brasilianischen Exemplaren dieselbe Modifikation vorkommt (Mosén n. 754, 1062, Regnell n. III 1275*) und auch Uebergangsformen zwischen dieser und der Hauptform zu finden sind (Regnell III 1275). Die Varietäten sind vielleicht durch den Blüthenbau schärfer zu karakterisiren, als dies bisher möglich gewesen

ist. Die einzige Blüthe von *γ nilagirensis*, die ich untersuchen konnte, deutet wenigstens dies an. Sie war etwa doppelt so gross wie die der Hauptform und durch stamina antheris oblongis latitudine duplo longioribus filamento æquilongis ausgezeichnet.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse gewöhnlich einzeln und vegetativ, bisweilen ein vegetativer und ein floraler Spross in derselben Blattachsel. Abweichend verhält sich *β multicaulis*. Diese ist durch Seitensprosse zweier Ordnungen ausgezeichnet. Der Hauptspross ist vegetativ-floral, die Seitensprosse erster Ordnung überwiegend floral mit einem der Hauptachse zugewendeten schwach entwickelten Laubblatte, in dessen Achsel florale Seitensprosse zweiter Ordnung sitzen. Die Entwickelung der Seitensprosse ist centripetal. *Xyris capensis β multicaulis* wird demnach durch viele Schäfte und wenige Blätter ausgezeichnet, und in Zuzammenhang hiermit steht wohl auch ihre geringere Grösse.

Eine der Hauptform am nächsten stehende Form, oder vielleicht neue Art, was ohne Untersuchung der Blüthen nicht entschieden werden kann, ist REHMANN n. 5738, forma gracilis scapo usque 22 cm. longo, foliis brevibus 3 cm. longis, 1 mm. latis, vagina aphylla foliis sublongiore, spica turbinata, 4 mm. longa et lata, sepalis lateralibus 4 mm. longis, capsula 3 mm. longa.

### 51. **Xyris melanocephala** MIQUEL 1855

Flora van nederlandsch Indië, Vol. 3, pag. 528.

Descr. Xyris melanocephala MIQUEL, l. c., pag. 528.
Hab. Auf morastigen Stellen, Java, Sumatra.

---

### 52. **Xyris Wallichii** KUNTH 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 16.

Descr. Xyris Wallichii KUNTH, l. c., pag. 16.
Collect. WALLICH Cat. n. 6083 c!
Hab. Indische Halbinseln, Mont Khasia »reg. temp. alt. 500 ped.» (HOOKER & THOMSON).

---

### 53. **Xyris Baldwiniana** ROEMER et SCHULTES 1822

Mantissa, Vol. 1, pag. 351.

Syn. *Xyris juncea* BALDWIN 1821 in ELLIOT, A sketch of the botany of southern Carolina and Georgia, Vol. 1, pag. 53.
» *tenuifolia* CHAPMAN 1860, Flora of the southern United States, pag. 502.

Descr. Folia subplana, anguste linearia, filiformia, basi in vaginam 15—25 mm. longam distinctam dilatata, 12—16 cm. longa scapo angustiora; *scapi* teretes,

glabri, 25—36 cm. longi, basi vagina aphylla in apicem brevem excurrente, 7—8 cm. longa instructi; *spica* obovata, 6—8 mm. longa, 4—6 mm. lata, bracteis late obovatis, coriaceis apice laciniatis, dorso area ovata, cinerea notatis, pallide fuscis infra aream castaneis; *sepala lateralia* bracteis æquilonga, 4 mm. longa, oblonga, obtusa, fere æquilatera, carinata, carina alata, ala præsertim apicem versus lacerato-denticulata; *flores* petalis rotundatis, antheris ellipticis, filamentis brevibus, staminodiis valde reductis non pilosis; *capsula* oblonga, sepalis paulo brevior, inferne trilocularis.

Icon. Tab. 6, fig. 6, 6 a.

Collect. A. H. Curtiss n. 314! (Xyris tenuifolia Chapm.), 315! Drummond 422!

Hab. Grassy pine-barrens, swamps, Florida, Georgia, Carolina, Texas (Drummond).

### 54. **Xyris setacea** Chapman 1883

Supplement to Chapman's southern Flora, pag. 658.

Descr. Xyris setacea Chapman, l. c., pag. 658.

Hab. Margins of ponds near Molule (Alabama).

## B. Nematopus Seubert 1855

Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 211.

### 55. **Xyris Regnellii** Alb. Nilsson, n. sp.

Descr. Folia filiformia, glabra, inferne teretiuscula supra medium quadrangula, basi in vaginam 5—9 cm. longam rufescenti-castaneam ampliata, 40—100 cm. longa; *scapus* teretiusculus, leviter sulcatus, glaber, 100—120 cm. longus, basi vagina aphylla rufescenti-castanea in apicem longum excurrente, 10—12 cm. longa instructus; *spica* globoso-obovata, 8—10 mm. longa, 6—7 mm. lata, bracteis inferioribus minoribus, omnibus oblongis, cucullatis, coriaceis, margine integris, fuscis, nitidis, dorso area ovata, glauca notatis; *sepala lateralia* inæquilatera, spathulata, 5 mm. longa, bracteis sublongiora, carinata, carina superne alata, ala lacerato-fimbriata; *stamina* antheris linearibus, muticis, subsessilibus; *staminodia* bibrachiata, brachiis penicillatis.

Icon. Tab. 2, fig. 1, 1 a, 1 b.

Collect. Regnell n. III 2050!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas »loco paludoso in consortione graminearum excelsiorum» (Regnell), »in palude inter gramineas altas» (Regnell).

Diese ausgezeichnete Art ist schon durch ihre Blattform von allen mir bekannten *Xyris*-Arten leicht zu unterscheiden.

### 56. **Xyris filifolia** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia filiformia, teretia, 25—50 cm. longa, vix 1 mm. lata, basi in vaginam læte fuscam, nitidam, 4—10 cm. longam ampliata; *scapus* teres, glaber, 35—60 cm. longus,

folia plus minus superans iisdemque latior, basi vagina aphylla inferiore parte læte fusca in apicem longum excurrente, 9—22 cm. longa instructus; *spica* obovata, 8—10 mm. longa, 6—8 mm. lata, bracteis oblongis, coriaceis, margine integris, fuscis, dorso area lanceolata, cinerea notatis; *sepala lateralia* fere æquilatera, lanceolata vel spathulato-lanceolata, bracteis subæquilonga, 7 mm. longa, carinata, carina angustissime alata, ala glabriuscula; *antheræ* lineares, obtusæ, filamentis brevibus quintuplo longiores; staminodia bibrachiata, brachiis penicillato-plumosis.

Collect. REGNELL n. III 2051!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas »in palude inter gramineas altas» (REGNELL) (LINDBERG).

### 57. **Xyris insignis** ALB. NILSSON n. sp.

Descr. Folia subteretia, striata, glabra, acuta, vagina bene distincta 3—7 cm. longa, ima basi spadicea, 10— ultra 20 cm. longa, vagina margine hyalino-membranacea, ciliata, parte basali (circiter 0,5 cm. longa) spadicea nitida; *scapus* teres, glaber, 30—40 cm. longus, basi vagina apice foliolo ad 5 cm. longo continuata, 8—13 cm. longa instructus; *spica* obovata, 10—11 mm. longa, 8 mm. lata, bracteis oblongis, coriaceis, margine integro plus minus albo-piloso, punctulatis, fuscis inferne nigricantibus, non nitidis, dorso area oblonga, ferruginea notatis; *sepala lateralia* bracteis sublongiora, 9 mm. longa, postice supra medium connata, lateribus liberis sese obtegentibus, carinata, carina anguste alata, ala inferiore parte glabra superne albo-tomentosa; *capsula* sepalis plus duplo brevior triqueter obovata; *semina* ellipsoidea, apiculata, nitida, subtiliter longitudinaliter costata.

Icon. Tab. 1, fig. 1, 1 a—d.

Hab. Brasilien: Minas Geraes in campis alpestribus ad Serro Frio (MARTIUS in herb. Monac.).

### 58. **Xyris sororia** KUNTH 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 15.

Descr. Xyris sororia KUNTH, l. c., pag. 15.

Hab. Südliches Brasilien (SELLO).

### 59. **Xyris rigida** KUNTH 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 15.

Descr. Xyris rigida KUNTH, l. c., pag. 15.

Hab. Brasilien: São Paulo.

### 60. **Xyris teres** ALB. NILSSON n. sp.

Descr. Folia teretia, linearia, acuta, nervoso-striata, glabra, basi in vaginam 10 (8—12) cm. longam, rufescentem, margine membranaceo glabro, ampliata, 1—1,5 mm. lata

longitudine scapi; *scapus* teres, glaber, striatus, 2—3 mm. latus, 60—80 cm. longus, basi vagina aphylla vel brevi-foliata, 18—24 cm. longa, rufescente instructus; *spica* ovata vel subglobosa circiter 15 mm. longa et 13 mm. lata, bracteis ovato-oblongis, exterioribus minoribus dorso area elliptica, interioribus dorso area ovata notatis, area excepta læte fuscis coriaceis, marginem versus membranaceis, subintegris; *sepala lateralia* longitudine bractearum, 8 mm. longa, linearia leviter curvata, inæquilatera, carinata, carina alata, ala hispidula vel glabriuscula; *capsula* ovata sepalum dimidium æquans.

Icon. Tab. 1, fig. 2, 2 a, b.

Collect. Glaziou n. 4286! 8003!

Hab. Brasilien: (Sello, Glaziou in herb. Berol.).

### 61. **Xyris neglecta** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia teretiuscula, striata, acuta, glabra, circiter 45 cm. longa, basi in vaginam læte fuscam non nitidam bene distinctam 7—9 cm. longam dilatata; *scapus* teretiusculus, glaber, circiter 45 cm. longus, basi vagina, apice foliolo plus minus evoluto, inferne læte castanea, 12—15 cm. longa instructus; *spica* obovata circiter 10 mm. longa et 8 mm. lata, bracteis obovatis, læte fuscis, nitidis, dorso area anguste lineari-ovata notatis, coriaceis margine tenui, apice hyalina, lacerata; *sepala lateralia* anguste lanceolata 7 mm. longa acuta, fere æquilatera, carinata, carina alata, ala superne hispidula.

*Xyris rigida* Kunth proxima differt præsertim sepalis lateralibus æquilateralibus, acutis, bracteis margine tenui lacerato, vagina foliorum læte fusca non nitida.

Hab. Brasilien: Sao Paulo (Sello in herb. Berol.).

---

### 62. **Xyris subulata** Ruiz et Pavon 1798

Flora Peruviana et Chilensis, Vol. 1, pag. 46.

Descr. Xyris subulata R. & P., Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 6. Folia 5—6 cm. longa, 1 mm. lata; *scapus* 6—10 cm. longus.

Icon. Xyris subulata Ruiz et Pavon, l. c., tab. 71, fig. 6.

Collect. W. Lechler, Plantæ peruvianæ n. 2598!

Hab. Peru, Quito.

*β* **macrotona** n. var.

Descr. Folia anguste linearia, plana, obtusiuscula, glabra, margine interiore transverse ruguloso, basi in vaginam bene distinctam pallide fuscam 1,5—3 cm. longam dilatata, 8—13 cm. longa, vix 0,5 mm. lata, vagina margine ciliata denique calva; *scapus* teretiusculus, glaber, 20—33 cm. longus, basi vagina foliacea 10—12 cm. longa inferne læte fusca instructus; *spica* ellipsoidea, 7 mm. longa, 4 mm. lata, bracteis 4 exterioribus subrotundis sterilibus, duobus sequentibus ellipticis exteriores duplo superantibus, concoloribus fuscis vix nitidulis, margine subintegris; *sepala lateralia* valde inæquilatera,

lanceolata, 6 mm. longa, carinata, carina vix alata glabra; *antheræ* lineares filamento aequilongæ; *staminodia* bibrachiata, brachiis apice penicillatis, longitudine filamenti; *capsula* sepalis $^1/_3$ brevior; *semina* ellipsoidea, apiculata, leviter longitudinaliter costata.

Icon. Tab. 2, fig. 4, 4 a—f.

Hab. Ecuador(?) »From bulls near Loxæ» (in herb. Holm.).

### 63. **Xyris stenophylla** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, anguste linearia, spiraliter torta, acuminata, glabra, basi in vaginam bene distinctam, pallide fuscam, 4 cm. longam dilatata, 17—21 cm. longa, vix 0,5 mm. lata, vagina margine lanato-ciliata vel calva; *scapus* teretiusculus, glaber, 25—30 cm. longus, basi vagina aphylla in apicem excurrente, pallide fusca, 8—10 cm. longa instructus; *spica* anguste turbinata 7—8 mm. longa, 3—4 mm. lata, bracteis 4 exterioribus late elliptico-obovatis, ceteris ellipticis, punctulatis, concoloribus, fuscis, nitidulis margine integris; *sepala lateralia* æquilatera, lanceolata, bracteis sublongiora, 6 mm. longa, carinata, carina alata, ala lacerata (vel exalata glabra); *capsula* sepalis $^1/_3$ brevior apice attenuata; *semina* anguste ellipsoidea, apicibus attenuatis, longitudinaliter costata.

Icon. Tab. 2, fig. 2, 2 a—d.

Collect. Glaziou n. 7999!

Hab. Brasilien (in herb. Berol.).

### 64. **Xyris tortula** Martius 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 55.

Descr. Xyris tortula Mart., Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 213.

Icon. Xyris tortula Mart., Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 24, fig. 2.

Hab. Brasilien: Minas Geraes »in campis altis turfosis»; São Paulo provinciam Minas versus »in paludosis ad Franca» (Lund sec. Seubert in Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn 1872, pag. 119.

*β* **robusta** Szyszylowicz 1888 in Beck Itinera principum S. Coburgi, pag. 94.

### 65. **Xyris lacerata** Pohl 1855

apud Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 216.

Descr. Xyris lacerata Pohl, Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 216.

Icon. Xyris lacerata Pohl, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 26.

Hab. Brasilien: Goyaz, Villa Boa, Rio Riochão.

In Betreff der Figur in Flora brasiliensis ist zu bemerken, dass die Staminodien (fig. 1, 3) (wie auch bei *Xyris graminosa*, tab. 27, fig. 1) einfach, nicht verzweigt gezeichnet sind. Dies ist wohl als fehlerhaft anzusehen, da bei Allen von mir untersuchten Arten die Staminodien immer verzweigt sind. Ebenso ist die Kapsel fehlerhaft mit parietalen Placenten gezeichnet, was von Seubert selbst (in Videnskabelige Meddelelser

fra den Naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 1872, pag. 120) corrigirt worden ist, ohne dass indessen etwas über die Staminodien bemerkt worden sei.

### 66. **Xyris simulans** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, anguste linearia, acuta, stricta, plus minus nervoso-striata, glabra, 25—60 cm. longa, vix 2 mm. lata; *scapus* teretiusculus, glaber, margine prominente, 30—75 cm. longus, basi vagina aphylla, acuta, plus minus rufescente, non nitida, 9—20 cm. longa instructus; *spica* obovata, 9 mm. longa, 7 mm. lata, bracteis obovatis, coriaceis, concoloribus, pallide fuscis, nitidis, margine vel apice membrana angusta hyalina, lacerata; *sepala lateralia* bracteis paulo breviora, 5—6 mm. longa, valde inæquilatera, oblonga, carinata, carina alata, ala lacerato-ciliata; *stamina* antheris apice mucronatis, loculis basin versus divergentibus; *staminodia* bibrachiata, brachiis penicillatis stamina superantibus.

Icon. Tab. 2, fig. 3, 3 a, b, Tab. 6, fig. 1.

Collect. Regnell III 1276!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas.

Im Habitus *Xyris tortula* Mart. und *Xyris lacerata* Pohl ähnlich und wie diese durch kurze und breite blattlose Scheiden an der Basis des Sprosses ausgezeichnet. Von *Xyris lacerata* wird sie durch die Abwesenheit der Area und von *Xyris tortula* durch den hyalinen Rand der Bracteen leicht unterschieden.

---

### 67. **Xyris obtusiuscula** Alb. Nilsson n. sp.

Syn. *Xyris asperula* Seubert 1855 in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 219 (non Martius).

Descr. Folia plana, linearia, obtusiuscula, nervoso-striata, subtiliter transverse rugulosa, 15—20 cm. longa, 2—3 mm. lata, basi vix $^1/_3$ complicata margine complicato distincto, membranaceo; *scapus* teretiusculus, transverse rugulosus, margine prominente notatus, 25—35 cm. longus, basi vagina aphylla 7—10 cm. longa, inferiore parte rufescenti-castanea, nitida instructus; *spica* obovata, 10—12 mm. longa, 5—6 mm. lata, bracteis obovatis, coriaceis, concoloribus, punctulatis, fuscis, margine integris; *sepala lateralia* 8—9 mm. longa, lineari-spathulata, fere æquilatera, ad medium connata, carinata, carina vix alata superne hispidula; *stamina* antheris linearibus; *staminodia* bibrachiata, brachiis penicillatis.

Icon. Tab. 2, fig. 5, 5 a—c.

Hab. Brasilien (Sello in herb. Berol.).

Diese Art steht *Xyris asperula* Mart., mit welcher sie von Seubert in Flora brasiliensis verwechselt worden ist, am nächsten, doch ist sie durch mehrere Merkmale, z. B. bracteæ punctulatæ, sepala lateralia, folia obtusa et color vaginæ aphyllæ, wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, gut von ihr unterschieden und leicht kenntlich.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse entweder vegetativ oder floral, bisweilen beiderlei in derselben Blattachsel.

### 68. **Xyris asperula** Martius 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 57.

Descr. Folia plana, linearia, acuta, 12—25 cm. longa, 2—3 mm. lata, 6—8 nervia, nervis incrassatis tuberculatisque, basi $^1/_2$ circiter complicata, margine complicationis indistincto; *scapus* teres, subtiliter striatus tuberculatusque, folia duplo circiter superans, plerumque uti folia rubro-striolatus, basi vagina aphylla 9—11 cm. longa, inferiore parte læte fusca, non nitida instructus; *spica* ovata, 8—12 mm. longa, 6—8 mm. lata, bracteis oblongis, cucullatis, coriaceis, concoloribus, fuscis, nitidulis non punctulatis margine integerrimis; *sepala lateralia* bracteis subæquilonga, 7—8 mm. longa, lanceolata, inæquilatera, infra medium plus minus connata, carinata, carina alata, ala ciliata; *stamina* antheris linearibus obtusis filamento duplo longioribus; *staminodia* bibrachiata, brachiis penicillatis; *capsula* oblonga, sepalis $^1/_3$ parte brevior; *semina* ovata oblonga subtilissime longitudinaliter costata.

Collect. Mosén n. 4447! Regnell I 432!

Hab. Auf trockenen Stellen in Brasilien: Minas Geraes, in campis montanis ad V. do Principe (Martius); Caldas, Chacara »in campo lareo sicco» (Regnell).

Regnell I 432 wird von Seubert (in Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn, 1872, pag. 120) als *Xyris graminosa* Pohl bestimmt. Von dieser wird sie aber schon durch die Abwesenheit der Area leicht unterschieden.

---

### 69. **Xyris graminosa** Pohl 1841

apud Martius in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 55.

Descr. Xyris graminosa Pohl, Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 218.

Icon. Xyris graminosa Pohl, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 27.

Hab. Brasilien: Goyaz, Chapada de Serra de S. Marcos, Ribeirao Batalha.

In Betreff der citirten Figur ist die Bemerkung unter *Xyris lacerata* Pohl zu vergleichen.

### 70. **Xyris montivaga** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 7.

Descr. Xyris montivaga Kunth, l. c., pag. 7.

Folia nervis marginalibus non incrassatis, acuta, utraque acie argute serrulato-scaberrima, vagina aphylla opaca, sepala lateralia acuta non connata.

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Itacolumi, Sierra da Caraça; Sao Paulo »frequens in alpestribus saxosis montis Serra da Piedade a radicibus ad cacumen» (Warming sec. Seubert in Vidensk. Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn, 1872, pag. 120).

GLAZIOU n. 8002 ist eine ziemlich abweichende Form mit schmäleren Blättern, die nicht so deutlich hervortretende Nerven haben, mit wenig deutlich zweischneidigem Schafte und mit kleinerer elliptischer Aehre, die den Übergang zur folgenden Form vermittelt.

*β* **microstachya** n. var.

Spica parva, elliptica, 7 mm. longa, 3 mm. lata; *folia* anguste linearia scapo sublongiora, enervia; *scapus* teres circiter 20 cm. longus; *vagina* aphylla apice acuta.

Collect. GLAZIOU n. 8001!

Hab. Brasilien.

Die von KUNTH, l. c., mit »pilis? subtilissimis adpressis conspersis» und von SEUBERT (Flora brasiliensis pag. 218) mit »pilis? subtilissimis strigulosis, seriatis, albido-nitidulis» erwähnten Bildungen der Hauptform sind die in Reihen geordneten Spaltöffnungen, die bei der Mehrzahl der Xyris-Arten, obschon mehr oder wenig deutlich, mit dem blossen Auge oder noch besser bei Lupenvergrösserung als schmale, kurze, weisse Striche erscheinen.

## 71. **Xyris consanguinea** KUNTH 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 8.

Descr. Xyris consanguinea KUNTH, l. c., pag. 8.

Præcedenti simillima, foliis angustioribus utraque acie lævigatis, vagina foliacea basi nitida, sepalis lateralibus obtusiusculis postice connatis, spica minore magis oblonga differt.

Icon. Xyris consanguinea KUNTH, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 28, fig. 1.

Hab. Südliches Brasilien.

## 72. **Xyris trachyphylla** MARTIUS 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 56.

Syn. *Xyris asperata* KUNTH 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 6.

Descr. Xyris asperata KUNTH, l. c., pag. 6.

Sepala lateralia postice connata nec libera, ut et KUNTH l. c. et SEUBERT (Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 217) dicunt.

Variat scapo teretiusculo vel plus minus ancipite, foliis nervis marginalibus plus minus incrassatis.

A speciebus proximis foliis obtusiusculis, vagina aphylla 8—10 cm. longa, basi spadicea præsertim differt.

Collect. GLAZIOU n. 15507! 15508! MENDOCA n. 1187! PIZARRO n. 139!

Hab. Brasilien: Minas Geraes »in montosis campis ad Itambe do Mato dextro» (MARTIUS), Ouro preto, Corcovado (MENDOCA), Sierra da Coxaira (SELLO), Rio Janeiro (GLAZIOU); São Paulo »in cacumine montis Serra da Piedade inter saxa et fissura rupium» (WARMING sec. SEUBERT in Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn, 1872, pag. 120).

### 73. **Xyris lævigata** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia disticha, plana, anguste linearia, lævigata, apice obliqua acuta, scapo breviora vel eum superantia 25—35 cm. longa, vix 3 mm. lata, basi nigricantia opaca, circiter $^1/_3$ complicata, margine complicationis plerumque ciliata; *scapus* teres, glaber, 27—40 cm. longus, basi vagina aphylla inferiore parte læte cinnamomea, 12—15 cm. longa instructus; *spica* oblonga, 11 mm. longa, 6 mm. lata, bracteis ovatis, vix 7 mm. longis, coriaceis, margine integris parce ciliatis, ferrugineis, punctulatis, vix nitidis, dorso area parva $^1/_4$ bracteæ æquante apicali, inconspicua notatis; *sepala lateralia* bracteis sublongiora, æquilatera, lanceolata, obtusa, 8 mm. longa, postice $^1/_3$ connata, carinata, carina alata, ala glabra vel apice hispidula; *stamina* antheris filamento æquilongis; *staminodia* bibrachiata, brachiis plumoso-penicillatis.

*Xyris consanguinea* Kunth præ ceteris affinis, quæ species area dorsali conspicua cinerea $^3/_4$ bracteæ æquante, sepalis lateralibus $^1/_2$ connatis, ala apice villosa, foliis ima basi cinnamomeis, nitidis, vagina foliosa a *X. lævigata* sat distincta est.

Icon. Tab. 3, fig. 1, 1 a—c.

Collect. Glaziou n. 13277!

Hab. Brasilien: Rio de Janeiro.

---

### 74. **Xyris glandacea** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, linearia, subtilissime vel vix transverse rugulosa, acutiuscula, 12—20 cm. longa, 1—2,5 mm. lata, marginibus ciliatis vel demum calvis, $^1/_4$ complicata, basi ampliata; *scapus* anceps subtilissime rugulosus marginibus ciliatis vel calvis, 25—40 cm. longus, basi vagina aphylla 7—10 cm. longa, ancipite, subtilissime rugulosa instructus; *spica* ovata 8—10 mm. longa, 5—7 mm. lata, bracteis obovatis, membranaceo-coriaceis, concoloribus, glandaceis, margine rufescente, integro; *sepala lateralia* valde inæquilatera, bracteis paulo breviora, 5 mm. longa, carinata, carina alata, ala superne ciliata; *staminodia* bibrachiata, brachiis latis, planis, apice pilosis, stamina superantia; *stamina* antheris æque longis ac latis loculis basin versus divergentibus, filamento æquilongis.

Icon. Tab. 3, fig. 3, 3 a—d.

Collect. Regnell n. III 2065! (in herb. Ups.)

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas.

Note. Schliesst sich einerseits den folgenden Arten, anderseits *Xyris lacerata* oder *Xyris tortula* an.

### 75. **Xyris metallica** Klotzsch 1855

apud Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 213.

Descr. Xyris metallica Klotzsch, Seubert, l. c., pag. 213.

Hab. Brasilien: Minas Geraes (Widgren), »in campis alpestribus ad Itambe do Mato dextro» (Martius), »in campis Serro Frio» (Martius); São Paulo »in ripis Lagoa

Santa» (Warming) sec. Seubert in Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn, 1872, pag. 119).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse entweder vegetativ oder floral, oft beiderlei in derselben Blattachsel.

### 76. **Xyris nubigena** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 3.

Descr. Xyris nubigena Kunth, l. c., pag. 3.

Flores antheris linearibus, longitudine latitudinem triplo superantibus, filamento triplo longioribus, staminodiis bibrachiatis, brachiis penicillatis.

Icon. Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 23, fig. 1.

Hab. Brasilien: Minas Geraes »am Gipfel der Serra de S. Antonio» (Sello).

### 77. **Xyris Seubertii** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia evidenter disticha, rigida, plana, linearia, acutiuscula, basin versus in vaginam sensim ampliata, nervis marginalibus incrassatis, 8—11 cm. longa, 1,5 mm. lata, juniora glauca demum purpurascentia; *scapus* teretiusculus, glaber, marginibus duobus prominentibus notatus, 25—37 cm. longus, basi vagina in apicem foliaceum acutatum sensim attenuata, foliis paulo breviore, instructus; *spica* oblongo-globosa vel obovata, 8—10 mm. longa, 5—9 mm. lata, bracteis inferioribus in apicem productis, omnibus oblongis, submembranaceis, margine integris, pallide fuscis, dorso superne area ovata cinerea vel fusca notatis; *sepala lateralia* bracteis sublongiora, 7 mm. longa, inæquilatera, oblonga, carinata, carina inferne glabra superne rufo-pilosa; *capsula* oblonga sepalum dimidium æquans; *semina* ovata, glabra.

Icon. Tab. 4, fig. 1, 1 a—d.

Collect. Rich. Schomburgk n. 897!

Hab. Britisch Guiana (in herb. Berol.).

Hauptspross unbegrenzt vegetativ, Seitensprosse floral. Ist besonders durch ihren Sprossbau sehr intressant und von den allermeisten *Xyris*-Arten abweichend. Durch Verlängerung des Hauptsprosses und das Abfallen der Blätter an der Basis wird ein kurzer Stamm gebildet.

### 78. **Xyris blepharophylla** Martius 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 55.

Syn. *Xyris Martiana* Seubert 1855 in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 216.

Descr. Xyris Martiana Seubert, l. c., pag. 216.

Hab. Brasilien: Goyaz, Villa Boa.

### 79. **Xyris Augusto-Coburgi** Szyszylowicz 1888

in Beck Itinera principum S. Coburgi, pag. 94.

Descr. Xyris Augusto-Coburgi Szyszylowicz, l. c., pag. 94.
Icon. Xyris Augusto-Coburgi Szyszylowicz, l. c., tab. 14.
Hab.
Mir nur durch das Citat in Just's Jahresbericht bekannt.

### 80. **Xyris glabrata** Grisebach 1864

Flora of the British Westindian Islands, pag. 525 (excl. Syn. Xyris savannensis β glabrata Seubert).

Syn. *Xyris americana* Vahl 1805, Enumeratio plantarum, Vol. 2, pag. 205.

Descr. Folia plana, linearia, glabra, acutiuscula, 12—22 cm. longa, 1,5 mm. lata, inferiore parte complicata, basi dilatata, margine complicationis sæpius ciliata; *scapus* glaber, obtusangulus, 30—50 mm. longus, basi vagina apice foliata, acuta, 8—12 cm. longa instructus; *spica* transverse secta quadrangula, ovata, 8—10 mm. longa, circiter 5 mm. lata, bracteis obovatis, acutiusculis, margine subintegris, ferrugineis, opacis, dorso area oblonga vel anguste cordata cinerea notatis, infra aream nigrescentibus; *sepala lateralia* fere æquilatera, late lanceolata, bracteis subæquilonga, vix 5 mm. longa, carinata, carina alata, ala plus minus serrulata; *flores* antheris linearibus, staminodiis penicilliformibus; *capsula* sepalis paulo brevior, trigona, acutiuscula; *semina* acutiuscula lævia non costata.

Hab. Trinidad, Surinam.

Durch die Güte des Herrn Prof. Peter habe ich die Originale Grisebach's (in herb. zu Göttingen) zu sehen Gelegenheit gehabt. Die von Grisebach als Synonyme hierher gezogene *Xyris savannensis β glabrata* Seubert ist sowohl durch ihren ganzen Habitus, als durch ihren Blüthenbau sehr verschieden.

### 81. **Xyris pterygoblephara** Steudel 1855

Synopsis plantarum glumacearum, Pars 2, pag. 285.

Syn. *Xyris blepharophylla* Kunth 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 5, (non Martius 1841).

Descr. Xyris blepharophylla Kunth, l. c., pag. 5.
Icon. Xyris blepharophylla Kunth, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 24, fig. 1.
Hab. Südliches Brasilien.

Die von Seubert (in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 214) als Synonym hierher gezogene *Xyris spectabilis* Mart. ist ganz und gar verschieden.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse entweder einzeln und vegetativ, oder in derselben Blattachsel ein vegetativer und ein floraler.

### 82. **Xyris pilosa** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 6.

Descr. Xyris pilosa Kunth, l. c., pag. 6.
Hab. Südliches Brasilien.

### 83. **Xyris lanuginosa** Seubert 1855

in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 214.

Descr. Xyris lanuginosa Seubert, l. c., pag. 214.
Collect. Gardener n. 4387!
Hab. Brasilien: Goyaz.

### 84. **Xyris bicarinata** Grisebach 1866

Catalogus plantarum Cubensium, pag. 223.

Descr. Xyris bicarinata Grisebach, l. c., pag. 223.
Collect. C. Wright n. 3230! (cfr. Xyris cubana).
Hab. Westliches Cuba.

### 85. **Xyris navicularis** Grisebach 1866

Catalogus plantarum Cubensium, pag. 223.

Descr. Xyris navicularis Grisebach, l. c., pag. 223.
Collect. C. Wright n. 3229! (cfr. Xyris cubana).
Hab. Westliches Cuba.

Die mir zugänglichen Exsiccate liessen eine eingehende Untersuchung dieser Pflanze nicht zu. Es scheint mir jedoch sehr fraglich, ob sie von *Xyris bicarinata* specifisch verschieden ist.

### 86. **Xyris savannensis** Miquel 1844

in Linnæa, Jahrg. 18, pag. 605.

Descr. Xyris savannensis Miquel, l. c., pag. 605.

Folia scapique transverse rugulosa; *stamina* conexivis latis, antheris filamento duplo brevioribus; *staminodia* bibrachiata, brachiis triangularibus filamento æquilongis haud pilosis.

Collect. Mosén n. 1063! Regnell n. III 1274! (pro parte), III 1274*! (pro parte) Rich. Schomburgk n. 86.

Hab. Brasilien: Minas Geraes Caldas, Capivary »loco uliginoso« (Regnell), »in uliginosis subumbrosis» (Mosén), »in ripa uliginosa amnis Rio Verde» (Regnell); Pedra branca; Rio Negro »in campis herbidis prope Coari» (Martius); Britisch Guiana »über die ganze Region der Savannen verbreitet» (Rich. Schomburgk).

*β* **glabrata** Seubert 1855 in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 217.

Icon. Tab. 6, fig. 5.

Collect. Mendoca n. 327! Mosén n. 1739!

Hab. Brasilia: Sao Paulo, »Mogymirim loco uliginoso aprico» (Mosén), »in paludibus ad Sorocaba et Taubaté (Lund), ad Palmeira prope Barbacena et frequentissime ad Lagoa Santa (Warming sec. Seubert Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn, 1872, pag. 120); Rio Negro »in graminosis silvaticis» (Martius), »in campestribus Coari» (Martius); Minas Geraes, Caraca (Mendoca).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse einzeln, im Allgemein vegetativ-floral mit 1—2 sehr reducirten Blättern, bisweilen auch rein floral. Ausserdem können auch rein vegetative Seitensprosse vorhanden sein.

## 87. **Xyris paraensis** Poeppig 1843

in Kunth Enumeratio Plantarum, Tom. 4, pag. 9.

Descr. Xyris paraensis Poepp., Kunth, l. c., pag. 9.

Hab. Brasilien: Rio Para; Surinam (Hostman).

## 88. **Xyris rupicola** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 5.

Descr. Xyris rupicola Kunth, l. c., pag. 5.

Icon. Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 23, fig. 2.

Hab. Brasilien: Minas Geraes »Gipfel der Serra de S. Antonio» (Sello.), Bahia »in paludosis ad Itahupe fluv. com. dos Ilheos (Martius).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ mit wohl entwickelten Blättern.

## 89. **Xyris tenella** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 9.

Descr. Xyris tenella Kunth, l. c., pag. 9.

Stamina connexivo latiusculo, antheris latitudine duplo longioribus, filamento longioribus; staminodia bibrachiata, brachiis pilis valde reductis; capsula placenta centrali.

Icon. Flora brasiliensis, tab. 28, fig. 3; Tab. 6, fig. 3.

Hab. Brasilien: von Sao Paulo südwärts; Britisch Guiana »an den Ufern des Essequibo auf lichten grasigen Stellen» (Rich. Schomburgk, Reise in Britisch Guiana, Theil 3, pag. 896).

### 90. **Xyris americana** Aublet 1775

Histoire des plantes de la Guiane Françoise, Tom. 1, pag. 40.

Syn. *Xyris coerulea* Lamarck 1791, Illustrations des genres, Vol. 1, pag. 621.
*Abolboda? Aubletii* Kunth 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 28.

Descr. Xyris americana Aubl., Grisebach, Flora of the British Westindian Islands, pag. 526.

Icon. Aublet, l. c., Tom. 3, pl. 14; Lamarck, l. c., tab. 36, fig. 2.

Hab. Auf feuchten Stellen Trinidad, Cayenne.

### 91. **Xyris setigera** Oliver 1887

Transaction of the Linnean Society, London, Sér. 2, Vol. 2, pag. 285.

Descr. Folia evidenter disticha, plana, linearia, nervo marginali exteriore incrassato, apice obliqua setoso-acuminata, glabra, margine glabriuscula vel hispidula, 4—5 cm. longa, 1,5 mm. lata $^1/_3$ parte complicata, margine complicationis glabro membranaceo; *scapus* filiformis, teretiusculus, margine prominente glabriusculo, 20—25 cm. longus, basi vagina apice brevi-foliata ancipite, striata, inferiore parte læte cinnamomea, nitida, 4—5 cm. longa instructus; *spica* obovata, 7—8 mm. longa, 4 mm. lata, bracteis coriaceis, margine integris, exterioribus obovatis, læte fuscis, dorso area ovata, interioribus oblongis magis flavescentibus dorso area angusta, apicali notatis; *sepala lateralia* postice fere ad medium connata, lineari-oblonga, obtusa, bracteis sublongiora, 5—6 mm. longa, inæquilatera carinata, carina alata, ala hispidula apice villosula; *capsula* (immatura) obovata, longitudine dimidium sepalum æquans.

Icon. Xyris setigera Oliver, l. c., tab. 50, fig. 1—8; Tab. 4, fig. 3 a—c.

Hab. Brasilien: Bahia in paludosis ad Itahupe flum. com. dos Ilheos (Martius); Minas Geraes in editis camporum humidis prope V. do Principe (Martius). Venezuela: Roraima (4000 Fuss.) (Im Thurn sec. Oliver, l. c.).

Die mir vorliegende Art stimmt gut mit der Figur Oliver's überein. Jedoch ist zu bemerken, dass Oliver nichts über die Verwachsung der Sepala sagt, und diese auch in die Figur frei gezeichnet sind.

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ.

### 92. **Xyris guianensis** Steudel 1855 (char. emend.)

Synopsis plantarum glumacearum, Pars. 2, pag. 285.

Descr. Folia plana, linearia, glabra, acutiuscula, nervis marginalibus incrassatis, spiraliter torta, purpurascentia, 3—6 cm. longa, 1—2 mm. lata, basi complicata, margine complicationis membranaceo, glabro; *scapus* teretiusculus, filiformis, hinc inde margine prominente, glaber, 10—17 cm. longus, basi vagina apice foliaceo donata, foliis paulo breviore instructus; *spica* obovata, 5—6 mm. longa, 5 mm. lata, bracteis oblongis acutiusculis, coriaceis, ferrugineis, dorso area magna, oblonga, rugulosa notatis, margine papyraceis,

subintegris; *sepala lateralia* bracteis æquilonga vix 4 mm. longa, æquilatera, lanceolata carinata, carina glabriuscula vel hispidula; *antheræ* latitudine vix duplo longiores; *staminodia* valde reducta longitudine filamenti, apice bifida breviter pilosa.

Habitu *Xyridi rupicolæ* similis, area dorsali, scapo glabro, staminibus et staminodiis longe distat.

Icon. Tab. 6, fig. 4.

Collect. RICH. SCHOMBURGK n. 1058!

Hab. Britisch Guiana.

Hauptspross vegetativ floral, Seitensprosse vegetativ-floral.

### 93. **Xyris minarum** SEUBERT 1855

in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 215.

Descr. Xyris minarum SEUBERT, l. c., pag. 215.

Hab. Brasilien: Minas Geraes.

### 94. **Xyris cristata** ALB. NILSSON n. sp.

Descr. Folia plana, linearia, acutiuscula, glabra, margine vix hispidula, 5—7 cm. longa, 1,5 mm. lata, basi dilatata; *scapus* filiformis, teretiusculus margine prominente hispidulo circiter 20 cm. longus, basi vagina aphylla, 5 cm. longa non nitida instructus; *spica* subglobosa, 6 mm. longa, bracteis externis triangulari-lanceolatis, mediis obovatis læte fuscis punctulatis non nitidis, intimis magis oblongis, flavescentibus, omnibus acutis dorso area parva angusta, apicem versus crista membranacea, lacerata, læte ferruginea notatis; *sepala lateralia* æquilatera, lanceolata, 5 mm. longa, non connata, carinata, carina alata, ala glabriuscula; *capsula* inclusa, sepalis plus duplo brevior; *semina* oblonga apiculata.

A *Xyride minarum* SEUBERT præsertim bracteis et sepalis lateralibus distincta.

Icon. Tab. 3, fig. 5, 5 a—e.

Hab. Brasilien: Bahia in paludosis ad Itahupe flum. com. dos Ilheos (MARTIUS); Minas Geraes in editis camporum humidis prope V. do Principe (MARTIUS).

---

### 95. **Xyris schizachne** MARTIUS 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 56.

Descr. Xyris schizachne MART., SEUBERT in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 216.

Stamina antheris connexivo latiusculo, latitudine triplo longioribus filamentum triplo superantibus.

Icon. Flora brasiliensis, tab. 25, fig. 2.

Collect. MOSÉN 1060! REGNELL III 1278!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas »loco paludoso», »in stagno» (Regnell); São Paulo, Lagoa Santa (Warming sec. Seubert in Videnskabelige Meddelelser fra Nat. Foren., Kjöbenhavn, 1872, pag. 119).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse entweder einzeln und vegetativ, oder mehr selten vegetativ-floral, oder in derselben Blattachsel ein vegetativer und ein floraler Spross.

### 96. **Xyris globosa** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, anguste linearia, striata, glabra, obtusiuscula, 15—22 cm. longa, 1 mm. lata, basi subito in vaginam ampliata; *scapus* teretiusculus, striatus, glaber, 30—37 cm. longus, basi vagina aphylla, glabra, 6—9 mm. longa instructus; *spica* globosa, 6—9 mm. longa, bracteis inferioribus minoribus, omnibus oblongis, coriaceis, ferrugineis, opacis, dorso area oblonga, rugosa notatis, margine hyalino-membranaceis vel interiorum apice albo-villosis; *sepala lateralia* longitudine bractearum 3—4 mm. longa, æquilatera, late lanceolata, carinata, carina alata, ala superne fimbriato-villosa; *antheræ* lineares obtusæ subsessiles; *staminodia* valde reducta obcordata, non penicillata.

Icon. Tab. 3, fig. 6, 6 a—d.

Hab. Venezuela prope Esmaralda ad flumen Orinoco (R. Spruce in herb. Holm.).

### 97. **Xyris hymenachne** Martius 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 55.

Syn. *Xyris arescens* Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 3.

Descr. Xyris arescens Kunth, l. c., pag. 3.

Folia plerumque 8—10 cm. longa, 2—3mm. lata. Specimina e Capivary differt foliis 3—5 cm. longis, 1—2 mm. latis, e Serra Jacobina foliis 10—20 cm. longis vix 1 mm. latis sæpius spiraliter tortis. Margo foliorum variat subtilissime denticulato-scaber vel glaber.

Icon. Xyris arescens Kunth, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 22, fig. 1.

Collect. Glaziou n. 17277! Martius n. 872! Mendoca n. 613! 686! Regnell III 1273!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Caldas, »in turfosis» (Regnell), »locis humidis aqua stagnante pluviatili tempore» (Regnell), Itacolumi, Serra Jacobina; São Paulo Icarehy (Mendoca), »in arenosis palustribus camporum ad Araraquara (Lund sec. Seubert in Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn 1872, pag. 119).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse entweder vegetativ oder floral, oft in derselben Blattachsel ein vegetativer und ein floraler Spross.

### 98. **Xyris fusca** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, lineari-lanceolata, apice obliqua obtusiuscula mucronulata, ad medium complicata, tenuia, glabra, margine scabriuscula, 5—8 cm. longa usque 5 mm. lata; *scapus* inferne triqueter superne applanatus, glaber vel marginibus scabriusculis, 15—19 cm. longus, basi vagina aphylla 5—6 cm. longa instructus; *spica* obovata, 8—9

mm. longa, 4—5 mm. lata, bracteis ovato-oblongis, acutiusculis, concoloribus, punctatis, opacis, fuscis, margine præsertim superne hyalino-membranaceo, lacerato vel subintegro; *sepala lateralia* æquilatera, naviculari-lanceolata, 5—6 mm. longa, carinata, carina anguste alata, ala crassiuscula glabra.

Margine bractearum de *Xyride hymenachne* admonet, sed notis allatis satis differt.

Icon. Tab. 3, fig. 2, 2 a, 2 b.

Collect. Glaziou n. 6747!

Hab. Brasilien.

### 99. **Xyris ciliata** Thunberg 1821

Plantarum brasiliensium, decas tertia.

Syn. *Xyris restiacea* Martius 1841 in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 57.
» *strobilifera* Kunth 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 4.

Descr. Xyris strobilifera Kunth, l. c., pag. 4.

Antheræ lineares latitudine 2,5:plo longiores, filamentum 1,5:plo superantes; staminodia bibrachiata, brachiis penicillatis, staminibus æquilongis.

Icon. Xyris strobilifera Kunth, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 22, fig. 2.

Hab. Brasilien: Rio de Janeiro (Widgren), Inter Vittoria et Bahia (Sello.), Pernambucco (Forsell).

*Xyris ciliata* Thunberg ist bisher unter zweifelhaften Arten als *Xyris ciliata* Holm angeführt, welcher Auctors-Name jedoch unrichtig ist, denn sie findet sich in einer unter dem Præsidium Thunberg's von C. O. Holm vertheidigten Dissertation beschrieben, welche, dem damaligen Gebrauch der schwedischen Universitäten gemäss, von Thunberg verfasst ist. *Xyris ciliata* Thunberg, *restiacea* Mart. und *strobilifera* Kunth sind, wie aus einer directen Vergleichung der Originalexemplare hervorgeht, völlig identische Formen.

Der Sprossbau konnte an dem mir zugänglichen Material nicht völlig sicher ermittelt werden. Wahrscheinlich ist der Hauptspross unbegrenzt vegetativ, die Seitensprosse floral. Bisweilen werden auch vegetative Verjüngungssprosse gebildet.

### 100. **Xyris lomatophylla** Martius 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 57.

Descr. Xyris lomatophylla Mart., Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 221.

Icon. Xyris lomatophylla Mart., Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 25, fig. 1.

Collect. Martius n. 547 pro parte!

Hab. Brasilien: Rio Negro Arara-Coara in altis ad flumen Ipura (Martius), ad flumen Ipura cataractem occidentalem (Martius).

### 101. **Xyris plataginea** Martius 1841

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 55.

Descr. Xyris plantaginea Mart., Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 215.

Icon. Xyris plantaginea Mart., Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 23, fig. 3.

Collect. Martius n. 871!

Hab. Brasilien: Minas Geraes, Villa Rica, Cachoira do Campo.
Hauptspross vegetativ unbegrenzt, Seitensprosse floral.

*β* **areata** n. var.

Differt a forma typica bracteis dorso area lanceolata notatis; *sepalis lateralibus* oblongo-lanceolatis carinatis, carina alata, ala lacerato-ciliata; *foliis* tenuioribus, nervis vix prominentibus nervoque marginali flavido magis incrassato.

Hab. Brasilien, Rio de Janeiro.
Collect. Glaziou n. 15509!

---

## 102. **Xyris spectabilis** Martius 1841 (char. emend.)

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 54.

Descr. (Secundum specimina originalia Martii). Folia disticha, lineari-ensiformia, acutiuscula, oblique mucronata, 30—40 cm. longa, 8—10 mm. lata, rubro-striolata vel purpurascentia, utroque margine præcipue apicem versus ciliata, ad $^2/_3$ complicata, basi ampliata rufescente spadicea, margine complicationis tenui, glabro; *scapus* obsolete triqueter vel teretiusculus, striatus, glaber, circiter 70 cm. longus, basi vagina aphylla 28—34 cm. longa, marginibus 3 elevatis ciliatis notata, instructus; *spica* late ovata basi contracta, turbinata, 20—25 mm. longa, 15 mm. lata, bracteis inferioribus 12—15 minutis, sterilibus, oblongo-obovatis, ceteris fertilibus obovatis, 8—9 mm. longis, 5—6 mm. latis, omnibus concoloribus fuscis, basin versus nitidis, apicem versus opacis, margine integris; *sepala lateralia* valde inæquilatera, spathulato-lanceolata, curvata 7 mm. longa, carinata, carina alata; *antheræ* lineares obtusæ, latitudine 2,5:plo longiores; *staminodia* bibrachiata, brachiis penicillatis.

Species inter majores pulcherrima, spica, præsertim bracteis inferioribus minutis distincta.

Icon. Tab. 5, fig. 3, 3 a, b.

Hab. Brasilien: Minas Geraes in campis ad fluvium Paraopeba et in montosis Serro Frio (Martius).

Diese sehr charakteristiche Art ist von Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 214 als Synonym mit *Xyris pterygoblephara* Steud. (= *blepharophylla* Kunth) aufgeführt, von der sie aber sehr verschieden ist.

Hauptspross vegetativ unbegrenzt, Seitensprosse floral.

## 103. **Xyris longiscapa** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia distischa, linearia, glabra, apice obliqua, obtusa, margine cartilaginea scabriuscula, 10—16 cm. longa, 5 mm. lata, $^1/_3$—$^1/_2$ complicata, margine complicationis tenuiter membranaceo, glabro, basin versus pilis longis parce ciliato; *scapus* teretiusculus, glaber margine uno prominente, 60—70 cm. longus, basi vagina aphylla, obtusa, circiter 15 cm. longa, inferiore parte castanea, nitida, instructus; *spica* obovata, 15—18 mm. longa, 10

mm. lata, bracteis obovatis, coriaceis, punctatis, ferrugineis, concoloribus vel dorso area parva indistincta notatis, margine subintegris, apice pilosulis; *sepala lateralia* navicularia lanceolata, æquilatera, bracteis sublongiora, 8—9 mm. longa, ima basi postice connata, carinata, carina alata, ala superne pilosa; *capsula* elliptica apiculata, sepalis lateralibus $^1/_4$ brevior.

Icon. Tab. 4, fig. 2, 2 a—d.

Hab. Brasilien: Minas Geraes in palustribus Serra do Caraca (Martius in herb. Monac.).

### 104. **Xyris longifolia** Martius 1841 (char. emend.)

in Beiblatt zur Flora, Jahrg. 24, Band 2, pag. 54.

Descr. (Secundum specimina originalia manca Martii). Folia plana, anguste linearilanceolata, striata, glabra, nervo marginali incrassato, margine ipso attenuato, 40 cm. longa, 8—10 mm. lata, $^1/_4$ complicata, parte complicata castanea, nitida; *scapus* inferne teretiusculus, sursum anceps marginibus acutis, glaber, circiter 50 cm. longus, basi vagina apice brevifoliato 25 cm. longa instructus; *spica* ovato-globosa, 14 mm. longa, usque 10 mm. lata, bracteis ovatis ferrugineis, opacis, punctatis, dorso area apicali ovata notatis, margine integris, breviter ciliatis; *sepala lateralia* æquilatera, lanceolata, 6 mm. longa, carinata, carina alata, ala lacerata; *staminodia* penicillata; capsula ignota. An hujus sectionis?

Hab. Brasilien: São Paulo in campis altis ad Yta et Sorocaba (Martius in herb. Monac.).

Von *Xyris rigida* Kunth, zu welcher diese Art von Seubert in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 220, als Synonym hingeführt worden, ist sie sehr verschieden. Die Aehre erinnert etwas an *Xyris macrocephala* Vahl, aber die Blätter sind ganz verschieden. Ob sie wirklich zur Sectio Nematopus gehöre, muss ich unentschieden lassen.

---

### 105. **Xyris nigricans** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia evidenter disticha, plana, linearia, apice obliqua, obtusa, 25—35 cm. longa, 3—4 mm. lata, glabra, margine sæpius fuscescentia, ciliata, $^1/_2$—$^2/_3$ complicata, basi ampliata, fuscescentia, margine complicationis glabro; *scapus* obtusiusculo-triqueter, glaber vel margine prominente hispidulo, 65—75 cm. longus, basi vagina aphylla, 25—30 cm. longa instructus; *spica* globosa vel depresso-globosa, 15 mm. longa, bracteis exterioribus 20—30 sterilibus, extimis a basi lata anguste lanceolatis, acuminatis, 13—15 mm. longis, sequentibus late lanceolatis acuminatis, omnibus nigricantibus margine pallidiore, bracteis fertilibus lanceolatis vel late lanceolatis, 8—11 mm. longis, basin versus fusco-flavescentibus; *sepala lateralia* lanceolata, æquilatera, sæpius plus minus curvata, 7—9 mm. longa, bracteis subæquilonga, carinata, carina alata, ala glabriuscula; *stamina* antheris ellipticis latitudine subtriplo longioribus, connexivo latiusculo; *staminodia* bibrachiata, brachiis penicillatis, staminibus paulo brevioribus; *capsula* obovata sepalum dimidium æquans; *semina* nigra, ellipsoidea, longitudinaliter costata.

Icon. Tab. 5, fig. 1, 1 a—k.
Collect. Glaziou n. 15513!
Hab. Brasilien (Sello), Rio Janeiro (Glaziou).
Hauptspross vegetativ unbegrenzt, Seitensprosse floral.

### 106. **Xyris Hystrix** Seubert 1855

in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 219.

Syn. *Xyris macrolepis* Martius mscr. in herb. Monac. et Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 219.

Descr. Xyris Hystrix Seubert, l. c., pag. 219.
Bracteæ steriles 40—50 circiter 25 mm. longæ, exteriores dilute castaneæ, interiores fusco-nigricantes, bracteæ fertiles 18 mm. longa sepalis lateralibus subduplo longiores.
Folia ignota, folium suppetens a Seubert l. c. descriptum est caulis Cyperaceæ sp., basi erronee pro apice descripta, ut docet structura anatomica.
Icon. Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 28, fig. 2.
Hab. Brasilien: Minas Geraes, Tejuco in Serro Frio.

---

### 107. **Xyris involucrata** Nees ab Esenbeck 1840

in Hooker Journal of Botany, Vol. 2, pag. 397.

Syn. *Xyris asterocephala* Seubert, Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 219.

Descr. Xyris asterocephala Seubert, l. c., pag. 219.
Collect. Glaziou n. 12243! Rich. Schomburgk n. 1054!
Hab. Britisch Guiana »auf feuchter und sumpfiger Savanne am Takutu» (Rich. Schomburgk); Rio Janeiro.
Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ.

---

## Species sectionis dubiæ.

### 108. **Xyris Glaziowii** Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Folia plana, linearia, apice obliqua, acuta, 25—35 cm. longa, 5—6 mm. lata, glabra, margine hispidula ad medium complicata; *scapus* teretiusculus, glaber, margine prominente hispidulo, 50—80 cm. longus, basi vagina aphylla 18—30 cm. longa instructus;

*spica* subglobosa, 10—12 mm. longa, bracteis inferioribus minoribus subtriangularibus, ceteris ellipticis, omnibus concoloribus, læte fuscis, punctatis, opacis, margine integris; *sepala lateralia* lanceolato-spathulata, inæquilatera, bracteis æquilonga, 5 mm. longa, carinata, carina alata, ala hispidula; *capsula* obovata sepalis $^1/_4$ brevior.

*Xyridi spectabili* Martius affinis, statura graciliore, bracteis parvis inferioribus pauciori-bus, sepalis lateralibus non curvatis, vagina aphylla uninervi differt.

Icon. Tab. 6, fig. 7.

Collect. Glaziou n. 8004!

Hab. Brasilien (in herb. Berol.).

Hauptspross vegetativ-floral, Seitensprosse vegetativ, gut entwickelt.

### 109. **Xyris witsenioides** Oliver 1887

in Transactions of Linnean Society, Ser. 2, Vol. 2, pag. 285.

Syn. *Xyris caulescens* Klotzsch 1848 in Rich. Schomburgk Reisen in Britisch Guiana, Theil 3, pag. 1064 (solum nomen) sec. specimina originalia.

Descr. Xyris witsenioides Oliver, l. c., pag. 285.

Icon. Xyris witsenioides Oliver, l. c., tab. 50, fig. 9—15.

Collect. Rich. Schomburgk n. 1012!

Hab. Britisch Guiana »am südlichen Abhange der Roraima in einer Höhe von 6000 Fuss über dem Meere, auf sumpfigen Grasstellen zwischen *Utricularia, Stegilepis, Heliamphora* &c. (Rich. Schomlurgk, l. c.).

Hauptspross vegetativ unbegrenzt, Seitensprosse floral, doch treten auch vegetative Verjüngungssprosse auf, wodurch der bis 30 cm. lange oberirdische Stamm verzweigt wird.

---

## **Abolboda** Humboldt et Bonpland 1809

Plantæ æquinoctiales, Vol. 2, pag. 109.

### 1. **Abolboda Poeppigii** Kunth 1843

Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 27.

Descr. Abolboda Poeppigii Kunth, l. c., pag. 27.

Icon. Abolboda Poeppigii Kunth, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 30, fig. 3.

Hab. Brasilien: Rio Para.

### 2. **Abolboda imberbis** Humboldt et Kunth 1815

Nova genera et species plantarum, Tom. 1, pag. 256.

Syn. *Abolboda inermis* Link. (sec. Steudel, Nomenclator botanicus).

Descr. Abolboda imberbis Humb. et Kunth, Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 27.

Hab. Guiana: in arenosis ad fluvium Atabapo.

### 3. **Abolboda vaginata** (Sprengel) Alb. Nilsson.

Syn. *Xyris vaginata* Sprengel 1825, Systema vegetabilum, pag. 182.
*Abolboda brasiliensis* Kunth 1843, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 26.

Descr. Abolboda brasiliensis Kunth, l. c., pag. 26.

Icon. Abolboda brasiliensis Kunth, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 30, fig. 1.

Collect. Gardner n. 4824!

Hab. Brasilien: Inter Minas et São Paulo, »in arenosis palustribus camporum Araraquara (Lund sec. Seubert in Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Kjöbenhavn, 1872, pag. 121), Goyaz.

### 4. **Abolboda pulchella** Humboldt et Bonpland 1809

Plantæ æquinoctiales, Vol. 2, pag. 110.

Descr. Abolboda pulchella Humb. et Bonpl., Kunth, Enumeratio plantarum, Tom. 4, pag. 25.

Icon. Abolboda pulchella Humboldt et Bonpland, l. c., tab. 114.

Hab. Venezuela, locis humidis, opacatis prope Maypures Orinocensium; Britisch Guiana, »auf feuchter sumpfiger Savanne in der Umgebung des Felsens Kuipaité am Takutu» (Rich. Schomburgk, Reisen in Britisch Guiana, Theil 3, pag. 1117).

### 5. **Abolboda Poarchon** Seubert 1855

in Flora brasiliensis, fasc. 15, pag. 223.

Descr. Abolboda Poarchon Seubert, l. c., pag. 223.

Icon. Abolboda Poarchon Seubert, Flora brasiliensis, fasc. 15, tab. 30, fig. 2.

Collect. Gardner n. 3486.

Hab. Brasilien: Minas Geraes in pratis irriguis herbaceis, Goyaz.

### 6. **Abolboda grandis** Grisebach 1848

in Linnæa, Vol. 21, pag. 281.

Descr. Abolboda grandis Grisebach, l. c., pag. 281.
Hab. Surinam, in arenosis prope Joden-Savanna (Cordonpad).

### 7. **Abolboda Sceptrum** Oliver 1887

in Transactions of Linnean Society London, Ser. 2, Vol. 2, pag. 286.

Descr. Abolboda Sceptrum Oliver, l. c., pag. 286.
Hab. Venezuela Am Gipfel des Berges Roraima.

## Nachtrag.

### Xyris foliolata Alb. Nilsson n. sp.

Descr. Scapus teretiusculo-triqueter glaber, circiter 60 cm. longus, basi vagina viridi in apicem 3,5 cm. longum teretiusculum glabrum excurrente instructus; *spica* foliis involucrata, ovata, 1 cm. longa, 6 mm. lata, bracteis late obovatis obtusis brevissime apiculatis, vix 5 mm. longis 3,5 mm. latis, coriaceis cucullatis margine integris, læte fuscis marginem versus lætioribus, nitidulis, dorso area triangulari notatis; *sepala lateralia* æquilatera, oblonga, 4 mm. longa, carinata, carina anguste alata, ala hispidula; *flores* petalis flavidis apice dentatis, antheris linearibus, latitudine duplo longioribus, filamentis brevissimis, staminodiis bibrachiatis, brachiis penicillatis staminibus paulo brevioribus, stylo ultra medium tripartito ramis apice dilatatis.

Hab. West-Afrika, Statio Malange in Bachen (Major Alexander v. Mechow's Expedition Oct. 1879) in herb. Schinz mit *X. capensis* Thunb. untermischt.

Diese ausgezeichnete Art, von der ich bisher nur ein mangelhaftes Exemplar gesehen habe, ist durch die unter der Aehre stehenden Blätter sehr bemerkenswerth und erinnert dadurch an *Xyris involucrata* Nees ab Esenb. Bei dem mir vorliegenden Exemplare geht das untere Blatt etwa 1 cm. unter der Aehre aus und besteht aus einem 1,5 cm. langen scheidenförmigen Theile und einer etwa 15 cm. langen fast stielrunden Spreite. Die 3 übrigen gehen unmittelbar unter der Aehre aus, sind gänzlich zu Scheiden reducirt, flach ausgebreitet, zugespitzt, von unten gerechnet 39, 12 und 8 mm. lang und etwa 3 mm. breit.

### Xyris triquetra O. Kunze 1891

Revisio generum plantarum, pars 2, pag. 719.

Descr. Xyris triquetra O. Kunze, l. c., pag. 719.

Hab. Süd-Amerika, Trinidad, Aripo-Savanne.

Diese Art ist den Blättern nach in dieselbe Gruppe als *Xyris Regnellii* und die mit dieser verwandten Formen zu stellen.

---

Während des Druckes dieser Abhandlung ist ein mir noch nicht zugängliche Aufsatz erschienen, nähmlich: Heinrich Ries, Review of the North American species of the genus Xyris. With plate (Bulletin of the Torrey Botanical Club of New-York, Vol. 19, pag. 35—43, 1892).

---

## Species dubiæ.

Xyris aphylla Vellozo 1827, Flora fluminensis, Vol. 1, tab. 72.
» insularis Steudel 1855, Synopsis plantarum glumacearum, Vol. 2, pag. 288.
» lappacea Heyne 1832 apud Martius in Wallich, Plantæ asiaticæ rariores, Vol. 3, pag. 330.
» microcephala Hasskarl 1844, Catalogus plantarum in horto botanico Bogariensi cultarum alter.
» pubescens Poiret 1808, Encyclopédie métodique Botanique, Vol. 8, pag. 819.
» surinamensis A. Sprengel 1828, Tentamen Supplementi ad Systematis vegetabilium Linnæi, Ed. 16, pag. 2.
» vivipara Humboldt et Kunth 1815, Nova genera et species plantarum, Tom. 1, pag. 255.

## Species excludendæ.

Xyris altissima Loddiges Botanical Cabinet, Tab. 1900. = Bobartia spathacea Ker 1827, Iridearum genera . . . . . Bruxellis.
» brasiliensis Kurt Sprengel 1819 Nov. prov. hort. ac. Hal. et Berol., pag. 48. = Abildgaardia monostachya Vahl 1805 Enumeratio plantarum, Vol. 2, pag. 225.
» eriophora Klotzsch 1848 Richard Schomburgk, Reisen i Britisch Guiana, Th. 3, pag. 1116. = Fimbristylis lanata Humboldt et Kunth 1815 Nova genera et species plantarum, Tom. 1, tab. 68 (sec. sp. orig. in herb. Berol. asservata).

## Index collectionum.

Barter, Baikie's Niger Expedition 1857—59.

764. X. straminea. | 2200. X. anceps.

Cuming, Philippinen.

2327. X. complanata.

A. H. Curtiss, N. Am. Plants.

3000. X. brevifolia.
3001. X. flabelliformis.
3002. X. ambigua.
3005. X. Elliotii.
3011. X. platylepis.
3013. X. torta.
3014. X. Baldwiniana.
3015. X. Baldwiniana.

Drummond, Texas 1835.

422. X. Baldwiniana.

Drummond, Westaustralien
(sec. Bentham, Flora Australiensis).

199. X. gracillima.
200. X. lacera.
201. X. lanata.
202. X. laxiflora.
254. X. flexifolia p. pte.
354. X. lanata.
354. X. lacera.

East-India-Company vide Griffith.

Gardner
(sec. Seubert in Flora brasiliensis).

684. X. hymenachne.
2746. X. anceps.
3486. A. Poarchon.
4387. X. lanuginosa.
4824. A. vaginata.

Glaziou, Rio de Janeiro.

4286. X. teres.
5476. X. communis f.
6747. X. fusca.
7999. X. stenophylla.
8001. X. montivaga β microstachya.
8002. X. montivaga f.
8003. X. teres.
8004. X. Glaziowii.
12243. X. involucrata.
13277. X. lævigata.
15507. 15508. X. trachyphylla.
15509. X. plantaginea β areata.
15510. X. macrocephala. α major.
15513. X. nigricans.
15677. X. macrocephala. α major.
17277. X. hymenachne.

Griffith, Herbarium of the late East-India-Company.

5466. X. indica.
5472. X. capensis γ nilagirensis.

J. M. Hildebrandt, Central-Madagascar.

3724. X. Hildebrandtii.
3431. X. humilis.

Hohenacker, Pl. Indiæ Or. 1847—51.

369. X. pauciflora.
956. X. capensis γ nilagirensis.

Hostman et Kappler, Pl. surinam.

424. X. communis.

W. Lechler, Pl. peruvianæ 1854.

2598. X. subulata.

Lindheimer, Flora Texana exsiccata 1843.

185. X. communis.

P. G. Lorentz, Iter ad Paraguay flumen.

36. X. macrocephala α major.

Mac Ovan, Flora Austro-Africana.

1749. X. capensis.

Martius, Herb. Floræ Brasiliensis.

547. X. anceps. | 871. X. plantaginea. | 872. X. hymenachne.

Mendonça, Brasilien.

308. 316. X. macrocephala α major. | 327. X. savannensis β glabrata. 613. X. hymenachne. | 686. X. hymenachne. 1187. X. trachyphylla.

Mosén, Brasilien.

754. X. capensis.
755. X. capensis.
1060. X. schizachne.
1061. X. macrocephala β minor.
1062. X. capensis.
1063. X. savannensis.
1739. X. savannensis β glabrata.
3504. X. macrocephala α major.
4447. X. asperula.
4448. X. macrocephala β minor.

Perrotet, Senegal.

809. X. anceps.

Pizarro, Brasilien.

139. X. trachyphylla.

Preiss, W. Australien.

2221. X. flexifolia. | 2222. X. lanata.

C. G. Pringle, Plantæ mexicanæ 1888.

1781. X. mexicana.

Regnell, Brasilien.

I 432. X. asperula.
III 1273. X. hymenachne.
III 1274. X. capensis p. pte.
III 1274*. X. savannensis p. pte.
1275. X. capensis p. pte.
1275*. X. capensis β. multicaulis p. pte.
1276. X. simulans.
1277. X. macrocephala α major.
1277.* X. macrocephala β minor.
1278. X. schizachne.
2050. X. Regnellii.
2051. X. filifolia.
2065. X. glandacea.

A. Rehmann, Exsicc. Afr. austr. 1875—1880.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5738. | X. capensis? | 5764. | X. Rehmanni. | 8139. | X. Umbilonis. |
| 5763. | X. capensis. | 7364. | X. capensis. | 8560. | X. anceps. |

Schlagintweit, herb. from India and High Asia.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 170. | X. capensis γ nilagirensis. | 12921. | X. capensis γ nilagirensis. |

Rich. Schomburgk, Britisch Guiana.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 48. | X. communis. | 897. | X. Seubertii. | 1062. | X. witsenioides. |
| 86. | X. savannensis. | 1054. | X. involucrata. | 1343. | X. macrocephala. |
| 293. | X. communis. | 1058. | X. guianensis. | | α major. |

Sieber, Fl. Nov. Holl.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 427. | X. gracilis. | 539. | X. Brownei. |

Thwaites, Ceylon.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 997. | X. complanata. | 999. | X. pauciflora. | 3028. | X. indica. |

Wallich, Ostindien (»Catalogus»).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6083. | X. capensis δ schoenoides. | 6083 c. | X. Wallichii. | 6086. | X. indica. |
| | | 6083 d. | X. pauciflora. | 6087. | X. robusta. |

Wichura.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2683. | X. pauciflora. | 2048 a. | X. pauciflora. |

Wight, herb. propr.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2370. | X. pauciflora. | 2371. | X. capensis δ schoenoides. | 2372. | X. indica. |
| | | | | 2373. | X. complanata. |

C. Wright, Cuba.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3226. | X. grandiceps. | 3228. | X. communis. | 3230. | X. bicarinata. |
| 3227. | X. falx. | 3229. | X. navicularis. | 3237. | X. communis. |

# Index nominum.

(Synonyma ut species dubiæ et excludendæ *typis cursivis* impressa sunt. Numeri ad partem systematicam spectantes **typis crassis** indicati sunt.)


Abolboda *Aubletii* 4, **35**.
» *brasiliensis* KTH. 4, 10, 11, 14, 18, **63**.
» grandis GR. 22, **64**.
» imberbis H. K. 22, **63**.
» *inermis* LK. **63**.
» Poeppigii KTH. 23. **62**.
» Poarchon SEUB. 23, **63**, 67.
» pulchella H. B. 22, **63**.
» sceptrum OLIV. 19, 22, **64**.
» vaginata (SPRENG.) ALB. NILSS. 4, 23, **63**, 67.
Xyris *acuminata* MIQ. **32**.
» *æmula* ENDL. **27**.
» *altissima* LODD. 4, 66.
» ambigua BEYR. 5, 7, 8, 10, 11, 21, 22, **35**, 67.
» americana AUBL. 4, **55**.
» *americana* VAHL 22, **52**.
» anceps LAM. 3, 4, 7, 8, 20, 21, 23, **37**.
» *anceps* β LAM. **38**.
» *anceps* PERSOON **32**.
» *anceps* VAHL **29**.
» *aphylla* VELLOZO 66.
» *arenicola* MIQ. **32**.
» *arescens* KTH. 4, **57**.
» *asperata* KTH. 4, 15, 17, **49**.
» asperula MART. 4, 14, 15, 16, 17, 18, **48**, 68.
» *asperula* SEUB. **47**.
» *asterocephala* SEUB. 4, **61**.
» Augusto-Coburgi SZYSCZ. 23, **52**.
» *bahiensis* STEUD. **37**.
» Bakeri ALB. NILSS. 21, **30**.
» Baldwiniana R. & S. 4, 10, 11, 12, 14, 18, 21, 22, **42**, 67.
» bancana MIQ. 4, 20, **37**.
» bicarinata GR. 22, **53**, 69.
» blepharophylla MART. **51**.
» *blepharophylla* KTH. 4, **52**.
» *bracteata* R. BR. **26**.
» *brasiliensis* SPR. 66.
» *brevifolia* ELL. **33**.
» brevifolia MICHX. 22, **33**, 67.
» Brownei KTH. 14, 16, 17, 20, **26**, 69.
» *bulbosa* KTH. 4, **35**.
Xyris calocephala MIQ. 4, 20, **39**.
» *canadensis* SCHNITZL. **22**.
» *capensis* BAKER. **30**.
» capensis THUNB. 7, 9, 13, 20, 21, 23, **40**, 68, 69.
» β multicaulis 6, 7, 9, **41**, 68.
» γ nilagirensis 19, **41**, 67, 69.
» δ schoenoides **41**, 69.
» Capito HANCE. 5, 6, 20, **39**.
» caroliniana WALT. 8, 22, **32**.
» *caulescens* KLOTZSCH **62**.
» ciliata THUNB. 3, 4, **58**.
» *coerulea* LAM. **55**.
» communis KTH. 4, 5, 7, 8, 21, 22, 23, **32**, 67, 68, 69.
» complanata R. BR. 4, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, **29**, 68, 69.
» congensis BÜTTNER 21, **29**.
» conocephala SAUV. 5, **22**, 36.
» consanguinea KTH. 19, **49**.
» cristata ALB. NILSS. **56**.
» cubana ALB. NILSS. 22, **27**.
» *denticulata* R. BR. **36**, **37**.
» difformis CHAPM. 21, **33**.
» elata CHAPM. 21, **33**.
» Elliotii CHAPM. 22, **33**, 17.
» *elongata* LAMB. **29**.
» *eriophora* KLOTZSCH 66.
» eriophylla RCHB. 10, 11, 15, 16, 17, 18, 22, **27**.
» falx GR. 22, **36**, 69.
» filifolia ALB. NILSS. 10, 16, 18, **43**, 68.
» filiformis LAM. 21, **40**.
» fimbriata ELL. 22, **36**.
» flabelliformis CHAPM. 14, 21, **34**, 67.
» flexifolia R. BR. 20, **27**, 67, 68.
» *flexuosa* ELL. **34**.
» flexuosa MÜHLENB. 4, 7, 8, 22, **35**.
» foliolata ALB. NILSS. **65**.
» *Fontanesiana* KTH. 4, **37**.
» fusca ALB. NILSS. **57**, 67.
» glabrata GR. 5, 18, 22, **52**.
» glandacea ALB. NILSS. **50**, 68.

Xyris Glaziowii ALB. NILSS. **61**, 67.
globosa ALB. NILSS. 22, **57**.
gracillima F. MUELL. 5, 20, **25**, 67.
gracilis R. BR. 10, 12, 14, 20, 22, **26**, 69.
v. bracteata BENTH. **27**.
graminosa POHL **46**, **48**.
grandiceps GR. 22, **35**, 69.
*guianensis* KLOTZSCH **32**.
guianensis STEUD. 7, 8, 22, **55**, 69.
*gymnoptera* GR. 5, **32**.
Hildebrandtii ALB. NILSS. 7, 8, 11, 16, 18, 21, **30**, 67.
humilis KTH. 21, **40**, 67.
humilis *β* minima (STEUD.) ALB. NILSS. **40**.
hymenachne MART. 4, 7, 9, 10, 11, 12, **57**, 67, 68.
Hystrix SEUB. 14, **61**.
indica L. 6, 10, 14, 20, **38**, 67, 69.
*indica* PURSH **35**.
*indica* VELLOZO **31**.
insignis ALB. NILSS. 14, 15, 16, 17, **44**.
*insularis* STEUD. 66.
involucrata N. AB E. 4, 7, 8, 22, **61**, 67, 69.
iridifolia CHAPM. 21, **34**.
*juncea* BALDW. **42**.
*juncea* R. BR. **26**, **27**.
*jupicai* MICHX. **32**.
lacera R. BR. 20, **28**, 67.
lacerata POHL **46**, **47**, **50**.
lævigata ALB. NILSS. **50**, 67.
*lævis* R. BR. **29**.
lanata R. BR. 10, 16, 18, 20, **26**, 67, 68.
*lappacea* HEYNE 66.
lanuginosa SEUB. 16, **53**, 67.
laxiflora F. MUELL. 5, 10, **26**, 67.
*laxifolia* MART. 3, 4.
*α major* MART. **30**.
*α procera* SEUB. **31**.
*β Sellowiana* SEUB. **31**.
*δ minor* MART. **31**.
lomatophylla MART. 19, 23, **58**.
longifolia MART. 4, 19, **60**.
longiscapa ALB. NILSS. **59**.
macrocephala VAHL 3, 4, 14, 15, 16, 17, 20, 23, **30**, **32**.
*α* major 6, 7, 8, 9, 10, **30**, 67, 68, 69.
*β* minor 8, 10, **31**, 68.
*macrolepis* MART. **61**.
*malaccensis* STEUD. **29**.
*Martiana* SEUB. **51**.
melanocephala MIQ. 4, 20, **42**.
metallica KLOTZSCH 8, 9, **50**.
mexicana WATS. 7, 8, 21, **34**, **68**.
*microcephala* HASSK. 66.
minarum SEUB. **56**.
*minima* STEUD. **40**.
montivaga KTH. 11, 12, 19, **48**, 67.
*β* microstachya **49**, 67.
navicularis GR. 22, **53**, 69.
natalensis ALB. NILSS. 21, **28**.
Xyris neglecta ALB. NILSS. 16, 17, **45**.
nigricans ALB. NILSS. 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, **60**, 67.
*nilagirensis* STEUD. **41**.
nitida ALB. NILSS. 21, **30**.
nubigena KTH. 19, **51**.
obtusiuscula ALB. NILSS. 4, 8, 9, **47**.
*oligantha* STEUD. **36**.
operculata LAB. 11, 16, 20, **26**.
v. bracteata BTH. **26**.
v. macrocephala BTH. **26**.
*operculata* R. BR. 10, 11, 14, 18, **26**.
*oryzetorum* MIQ. **36**.
*pallida* MART. 3, **37**.
*paludosa* R. BR. **36**.
paraensis POEPP. 22, 23, **54**.
pauciflora WILLD. 6, 7, 8, 9, 20, 21, **36**, **39**, **40**, 67, 69.
*Perrotetii* STEUD. **37**.
pilosa KTH. **53**.
plantaginea MART. 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, **58**, 68.
*β* areata **59**.
*platycaulis* POIR. **37**.
platylepis CHAPM. 7, 8, 22, **34**, 67.
pterygoblephara STEUD. 7, 8, 9, **52**.
*pubescens* POIR. 66.
*Purshii* SWEET **35**.
*pusilla* R. BR. **36**.
Regnellii ALB. NILSS. 10, 11, 14, 16, 17, **43**, 68.
Rehmanni ALB. NILSS. 10, 14, 16, 18, 21, **28**, 69.
*restiacea* MART. 3, 4, **58**.
*rhombipetala* SAUV. 5, **35**.
rigida KTH. 4, 16, 17, **44**, 60.
robusta MART. 6, 20, **39**, 69.
rupicola MART. 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, **54**.
savannensis MIQ. 7, 8, 16, 17, 18, 22, 23, **53**, 68, 69.
*β* glabrata SEUB. 16, **54**, 68.
*scabra* R. BR. **29**.
schizachne MART. 8, 9, 10, 11, **56**, 68.
*schoenoides* MART. **41**.
*Sellowiana* KTH. 4, **30**.
*β humilis* **32**.
*semifuscata* BOJER **41**.
serotina CHAPM. 21, **33**.
setacea CHAPM. 21, 22, **43**.
setigera OLIV. 7, 8, 22, 23, **55**.
Seubertii ALB. NILSS. 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 22, **51**, 69.
simulans ALB. NILSS. 15, 16, 18, **47**, 68.
sororia KTH. 10, 16, **44**.
spectabilis MART. 4, 8, 9, 10, 11, 19, **59**, 62.
stenophylla ALB. NILSS. **46**, 67.
straminea ALB. NILSS. 7, 9, 21, **40**, 66.
stricta CHAPM. 21, **35**.
*strobilifera* KTH. 4, **58**.
subulata R. & P. 10, 23, **45**, 68.

Xyris subulata R. & P. β macrotona **45**.
» *surinamensis* SPR. FIL. 66.
» *surinamensis* MIQ. **32**.
» tenella KTH. 22, 23, **54**.
» *tenuifolia* CHAPM. 4, **42**.
» teres ALB. NILSS. 8, 10, 11, 16, 17, **44**, 67.
» *teretifolia* R. BR. **28**.
» torta SM. 10, 11, 19, 22, **36**, **39**, 67.
» tortula MART. **46**, **47**, 50.
» β robusta **46**.
Xyris trachyphylla MART. 4, 15, 16, 18, **49**, 67, 68.
» triquetra KUNZE **65**.
» Umbilonis ALB. NILSS. 21, **30**, 69.
» ustulata ALB. NILSS. 14, 16, 17, 20, **28**.
» *vaginata* SPR. 4, **63**.
» *Walkeri* WIGHT 4, **29**.
» Wallichii KTH. 6, 21, **42**, 69.
» witsenioides OLIV. 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 22, **62**, 69.
» *vivipara* H. B. K. 66.

# Explicatio tabularum.

## Tab. 1.

### 1. **Xyris insignis** Alb. Nilss.

Fig. 1. Planta tota ($^1/_1$).
1 a. Bractea a dorso visa ($^4/_1$).
1 b. Sepala lateralia a postica parte visa ($^4/_1$).
1 c. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^4/_1$).
1 d. Semen ($^{50}/_1$).

### 2. **Xyris teres** Alb. Nilss.

Fig. 2. Planta tota ($^1/_1$).
2 a. Bractea a dorso visa ($^4/_1$).
2 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^4/_1$).

## Tab. 2.

### 1. **Xyris Regnellii** Alb. Nilss.

Fig. 1. Planta tota ($^1/_1$) (Pars media scapi et folii circiter 70 cm. longa non deliniata).
1 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
1 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).

### 2. **Xyris stenophylla** Alb. Nilss.

Fig. 2. Planta tota ($^1/_1$).
2 a—c. Series bractearum ab exterioribus ad interiores ($^5/_1$).
2 d. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).

### 3. **Xyris simulans** Alb. Nilss.

Fig. 3. Planta tota ($^1/_1$).
» 3 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
3 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).

### 4. **Xyris subulata** R. & P. *β* **macrotona** Alb. Nilss.

Fig. 4. Planta tota ($^1/_1$).
4 a—c. Series bractearum ab exterioribus ad interiores ($^5/_1$).
4 d. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).
4 e. Capsula ($^5/_1$).
4 f. Semen ($^{40}/_1$).

### 5. **Xyris obtusiuscula** Alb. Nilss.

Fig. 5. Planta tota ($^1/_1$).
5 a. Bractea a dorso visa ($^4/_1$).
5 b. Sepala lateralia a postica parte visa ($^4/_1$).
5 c. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^4/_1$).

## Tab. 3.

### 1. **Xyris lævigata** Alb. Nilss.

Fig. 1. Planta tota ($^1/_1$).
1 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
1 b. Sepala lateralia a postica parte visa ($^5/_1$).
1 c. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^5/_1$).

### 2. **Xyris fusca** Alb. Nilss.

Fig. 2. Planta tota ($^1/_1$).
2 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
2 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).

### 3. **Xyris glandacea** Alb. Nilss.

Fig. 3. Planta tota ($^1/_1$).
3 a. Bractea media a dorso visa ($^5/_1$).
3 b. Bractea interior a dorso visa ($^5/_1$).
3 c. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).
3 d. Stamen cum staminodiis duobus ($^{20}/_1$).

### 4. **Xyris cubana** Alb. Nilss.

Fig. 4. Planta tota ($^1/_1$).
4 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
4 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).

### 5. **Xyris cristata** Alb. Nilss.

Fig. 5. Planta tota ($^1/_1$).
5 a. Pars scapi ($^6/_1$).
5 b. Pars folii ($^6/_1$).
5 c. Bractea exterior a dorso visa ($^6/_1$).
5 d. Bractea media a dorso visa ($^6/_1$).
5 e. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^6/_1$).

### 6. **Xyris globosa** Alb. Nilss.

Fig. 6. Planta tota ($^1/_1$).
6 a. Bractea exterior a dorso visa ($^7/_1$).
6 b. Bractea interior a dorso visa ($^7/_1$).
6 c. Sepala lateralia ($^7/_1$).
6 d. Stamen cum staminodiis duobus ($^{20}/_1$).

## Tab. 4.

### 1. **Xyris Seubertii** Alb. Nilss.

Fig. 1. Planta tota ($^1/_1$).
1 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
1 b. Sepala lateralia a postica parte visa ($^5/_1$).
1 c. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^5/_1$).
1 d. Semen ($^{50}/_1$).

### 2. **Xyris longiscapa** Alb. Nilss.

Fig. 2. Planta tota ($^1/_1$).
2 a. Bractea a dorso visa ($^4/_1$).
2 b. Sepala lateralia a postica parte visa ($^4/_1$).

Fig. 2 c. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^4/_1$).
2 d. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^4/_1$).

### 3. **Xyris setigera** Oliv.

Fig. 3 a. Bractea a dorso visa ($^6/_1$).
» 3 b. Sepala lateralia a postica parte visa ($^6/_1$).
» 3 c. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^6/_1$).

## Tab. 5.

### 1. **Xyris nigricans** Alb. Nilss.

Fig. 1. Planta tota (sec. exemplar Glaziowii) ($^1/_1$).
» 1 a Diagram des Sprossbaues. ($^1/_1$).
1 b—e. Series bractearum ab exterioribus ad interiores ($^4/_1$).
» 1 f. Sepala lateralia a postica parte visa ($^4/_1$).
» 1 g. Sepala lateralia ab antica parte visa ($^4/_1$).
» 1 h. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^4/_1$).
1 i. Stamen cum staminodiis duobus ($^{10}/_1$).
1 k. Spica (sec. exemplar Sellowii) ($^1/_1$).
Obs.! Figuræ analyticæ omnes sec. exemplar Glaziowii.

### 2. **Xyris platylepis** Chapm.

Fig. 2. Basis plantæ turionibus bulbiformibus ($^1/_1$).

### 3. **Xyris spectabilis** Mart.

Fig. 3. Spica ($^1/_1$).
» 3 a. Bractea a dorso visa ($^4/_1$).
3 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^4/_1$).

## Tab. 6.

### 1. **Xyris simulans** Alb. Nilss.

Fig. 1. Stamen cum staminodiis duobus ($^{10}/_1$).

### 2. **Xyris capensis** Thunb. *β* **multicaulis** Alb. Nilss.

Fig. 2. Stamen cum staminodiis duobus ($^{20}/_1$).
» 2 a. Spica junior (dextra), vetustior (sinistra) ($^1/_1$).

### 3. **Xyris tenella** Kunth.

Fig. 3. Stamen cum staminodiis duobus ($^{10}/_1$).

### 4. **Xyris guianensis** Steud.

Fig. 4. Stamen cum staminodiis duobus ($^{20}/_1$).

### 5. **Xyris savannensis** Miq. *β* **glabrata** Seub.

Fig. 5. Stamen cum staminodiis duobus ($^{20}/_1$).

### 6. **Xyris Baldwiniana** R. & S.

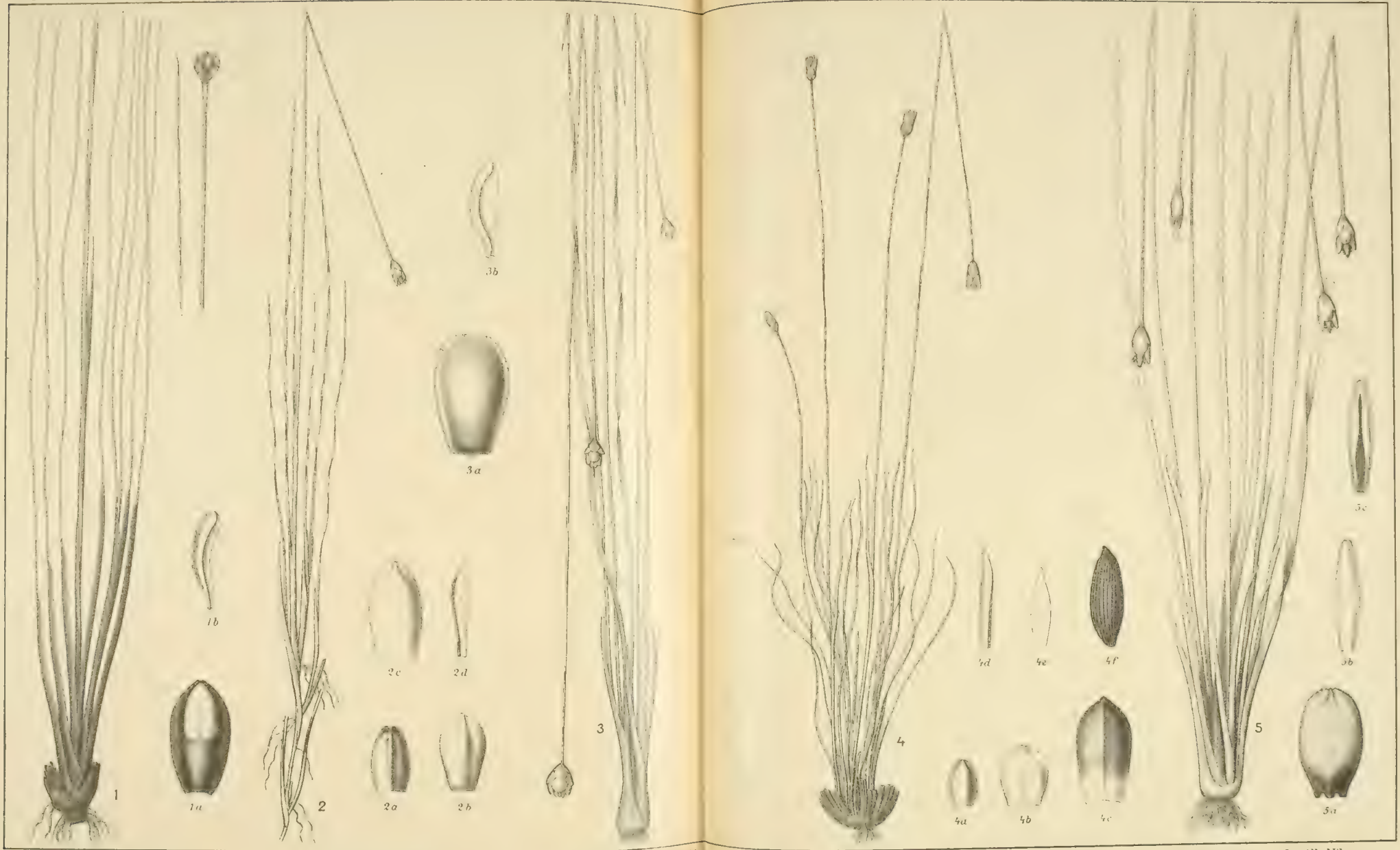
Fig. 6. Stamen cum staminodiis duobus ($^{10}/_1$).
» 6 a. Ovarium et stylus ($^{10}/_1$).

### 7. **Xyris Glaziowii** Alb. Nilss.

Fig. 7. Planta tota ($^1/_1$).
7 a. Bractea a dorso visa ($^5/_1$).
7 b. Sepalum laterale ab antica parte visum ($^5/_1$).

1 X. insignus Alb. Nilss 2. X. teres Alb Nilss.

A Ekblom delin et lith Gen Stab Lit Anst




1. Xyris. Regnellii Alb. Nilss.

2. X. stenophylla Alb. Nilss.

3. X. simulans Alb. Nilss

4. X. subulata R. & P. β macrotona Alb. Nilss

5. X. obtusiuscula Alb. Nilss

A. Ekelom delin. et lith.

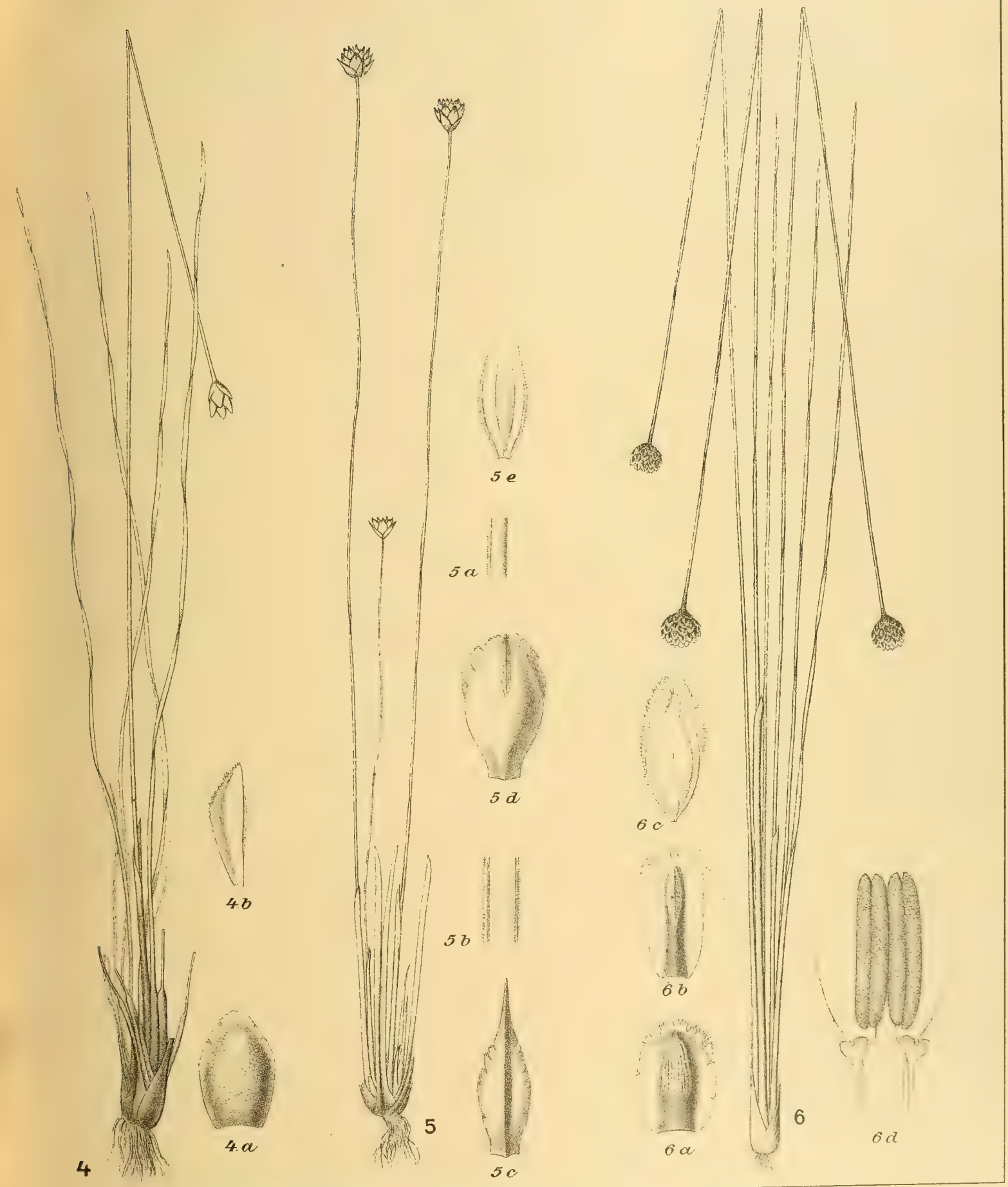
Gen. Stab. Lit. Anst.

1. X. lævigata Alb. Nilss.

2. X. fusca Alb. Nilss.

3. X. glandacea Alb. Nilss.

A.Ekblom delin.et lith.




4. X. cubana Alb. Nilss. 5. X. cristata Alb. Nilss. 6. X. globosa Alb. Nilss.

Gen. Stab. Lit Anst

A Ekblom delin et lith

1 Xyris Seubertii Alb Nilss. 2 X. longiscapa Alb Nilss. 3 X. setigera Oliv

Gen Stab Lit Anst

A. Ekblom delin. et lith.

Gen. Stab. Lit. Anst.

1 *Xyris nigricans* Alb. Nilss. 2 X. platylepis. Chapm. 3 X spectabilis Mart.

1. Xyris simulans Alb. Nilss. 2. X. capensis Thunb. β multicaulis Alb. Nilss. 3. X. tenella Kunth.
4. X. guianensis Steud. 5. X. savannensis Miq. β glabrata Seub. 6. X. Baldwiniana R. & S. 7. X. Glaziowii Alb. Nilss.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24 N:o 15.

ZUR

# SPECTROSKOPIE DER VERBINDUNGEN.

## SPECTRUM DER THONERDE

VON

B. HASSELBERG.

MIT EINER TAFEL.

DER KÖNIGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 14 OCT. 1891.

STOCKHOLM 1892
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

# EINLEITUNG.

Nachdem während einer langen Zeit die fundamentalen Untersuchungen Ångströms über das Sonnenspectrum die Grundlage aller genauen spectroskopischen Forschungen gewesen, hat bekanntlich die in den letzten Jahren vollzogene Vervollkommnung der spectroskopischen Beobachtungsmittel erneuerte Bemühungen dieses wichtigste aller Spectra noch genauer kennen zu lernen hervorgerufen und ermöglicht. Die vortrefflichen Arbeiten auf diesem Gebiet, welche die Wissenschaft diesen Bemühungen verdankt, und von denen diejenigen Rowlands und der Potsdamer Sternwarte den Höhenpunkt bilden, sind allen Spectroskopisten genugsam bekannt. Während aber durch diese Untersuchungen unsere Kenntnisse der Positionen der Sonnenlinien und des Baus des Spectrums zu einer Vollständigkeit gelangt sind, von deren Möglichkeit man bis vor Kurzem noch keine Vorstellung hatte, ist die zweite damit auf's engste verknüpfte Frage in Betreff des Ursprungs der Sonnenlinien in auffallender Weise zurückgeblieben, und ich glaube kaum zu übertreiben, wenn ich behaupte, dass dieselbe noch heute wenig über den Punkt fortgeschritten ist, auf dem sie zu jener Zeit Ångström und Thalén gelassen. Zwar hat es seitdem an wertvollen Untersuchungen über die Spectra der chemischen Elemente nicht gefehlt und in mancher Beziehung ist gewiss durch die Forschungen Lockyer's, Liveing und Dewar's u. A. das Gebiet der Chemie und Physik der Sonne erweitert worden; im Allgemeinen jedoch ist diese Anwendung der gewonnenen Resultate anderen von rein chemisch-physischer Natur gegenüber verhältnissmässig stark in den Hintergrund gedrängt worden. Hiervon bildet freilich die neueste Untersuchung Thalén's über das Spectrum des Eisens, durch welche die Zahl der im Sonnenspectrum bekannten Linien dieses Elements etwa verdreifacht worden ist, eine bedeutungsvolle Ausnahme. Die Folgen dieser Sachlage beginnen nun auch mehrfach sich fühlbar zu machen. So ist z. B. jeder nennenswerthe Fortschritt auf dem Gebiete der Chemie der Sterne so gut wie unmöglich trotzdem die photographische Untersuchung ihrer Spectra nunmehr eine Genauigkeit der Beobachtung gestattet, welche derjenigen im Sonnenspectrum wenig nachsteht. Ebenso wäre wahrscheinlich die neuerdings vorgefallene Differenz der Ansichten in Betreff des Ursprungs der hellsten Nebellinie nicht entstanden, wenn unsere Kenntnisse der Spectralverhältnisse des Magnesiums eine höhere Genauigkeit besessen hätten. Diese und ähnliche Umstände weisen deutlich genug auf die dringende Nothwendigkeit hin die Emissionsspectra der Metalle in ihrer Beziehung zum Sonnenspectrum einer neuen eingehenden Durchforschung zu unterziehen.

Einen Anfang in dieser Richtung haben neuerdings KAYSER und RUNGE[1] mit Hülfe eines grossen vorzüglichen Concavgitters von ROWLAND gemacht und ebenso ist aus einer Mittheilung der JOHN HOPKINS-Universität[2] zu Baltimore ersichtlich, dass in ROWLANDS Laboratorium ähnliche Untersuchungen systematisch betrieben werden. Bei dem ungeheuren Umfang der Arbeit habe ich indessen eine Betheiligung an derselben auch meinerseits nicht für unnütz erachtet und bin zu dem Zweck gegenwärtig damit beschäftigt das physikalische Institut der Akademie mit den nöthigen machinellen Einrichtungen zu versehen. In Erwartung der Fertigstellung dieser Anlage habe ich durch freundliches Entgegenkommen des Herrn Professor DAHLANDER schon mit Anfang dieses Jahres eine zeitweilige Leitung von einer Dynamomaschine der teknischen Hochschule nach der Akademie führen können und dadurch Gelegenheit bekommen verschiedene vorläufige Untersuchungen anzustellen. Eine derselben betrifft das Emissionsspectrum der Thonerde, und erlaube ich mir im Folgenden die Resultate derselben kurz mitzutheilen.

## § 1. Bemerkungen über Verbindungsspectra im Allgemeinen und über dasjenige der Thonerde insbesondere.

Durch die Untersuchungen von MITSCHERLICH, ROSCOE und CLIFTON, DIACON, LOCKYER u. A. dürfte es nunmehr als festgestellt angesehen werden können, dass in derselben Weise wie jedes Element bei genügender Temperatursteigerung sein eigenes Spectrum zeigt auch jede Verbindung durch ganz specielle ihr eigenthümliche Spectralreactionen characterisirt ist. Es ist dabei durchaus nicht nöthig den Begriff Verbindung rein chemisch d. h. als eine solche heterogener Atome aufzufassen; vielmehr scheint es natürlich denselben ganz allgemein als einen gesetzmässigen Atomenbau überhaupt zu betrachten, gleichgültig ob diese mit einander verbundenen Atome chemisch identisch sind oder nicht. Dadurch lassen sich wenigstens im Allgemeinen die Schwierigkeiten beseitigen, welche während so langer Zeit der Deutung der doppelten Spectra mehrerer Elemente entgegenstanden, und ich habe von diesem Standpunkt aus bei früheren Gelegenheiten das Bandenspectrum des Stickstoffs und das zweite Spectrum des Wasserstoffs als Verbindungsspectra dieser Elemente mit sich selbst betrachtet. Die von ÅNGSTRÖM vertretene Ansicht, nach welcher jeder Körper ein einziges, ihm eigenthümliches Spectrum besitzt, lässt sich auf dieser Grundlage vollständig vertheidigen, falls mit dem Ausdruck »jeder Körper» die Vorstellung einer physikalischen und nicht einer exclusiv chemischen Individualität verknüpft wird. Inwiefern aber in jedem einzelnen Fall derartige Verbindungsspectra sich experimentell nachweisen lassen werden oder nicht, ist eine Frage, welche wesentlich davon abhängt, ob der betreffenden Verbindung ein zur Lichtemission erforderliches Quantum Energie mitgetheilt werden kann ohne dass dadurch schon vorher Dissociation eintritt. In diesem letzteren Fall existirt das Verbindungsspectrum als Emissionsspectrum offenbar nicht, wohl aber in vielen Fällen als ein dem letzteren völlig gleichwertiges Absorptionsspectrum. So sind z. B. von Ozon, Untersalpetersäure, den verschiedenen Oxydationsstufen des Chlors, Sauerstoff

[1] Abhandlungen der Berliner Akademie 1888, 1889, 1890, 1891.

[2] JOHNS HOPKINS University Circulars. Vol. X. N:o 85. 1891.

bei niedriger Temperatur und mehreren anderen Körpern bisher keine Emissionsspectra bekannt geworden, während die Absorptionsspectra derselben höchst characteristisch sind.

Während nun Verbindungsspectra der Metalloide mit sich selbst im Allgemeinen ziemlich leicht sich nachweisen lassen oder, vielleicht besser ausgedrückt, die einfachste Erklärung beobachteter Erscheinungen abgeben, sind solche bei den Metallen bisher nicht oder höchstens nur in ein Paar Fällen aus der Alkaligruppe bekannt. Die Verbindungsspectra, welche bei den Metallen namentlicht den schwereren auftreten, lassen sich fast ohne Ausnahme auf rein chemische Verbindungen besonders mit Sauerstoff zurückführen. Je nach der Beständigkeit dieser Oxyde bei hoher Temperatur oder dem Verhältniss der zur Lichtentwickelung erforderlichen Temperatur zu derjenigen der Dissociation sind die zu ihrer Erzeugung anzuwendenden Mittel verschieden. Bei der verhältnissmässig niedrigen Temperatur der Bunsenflamme sind bekanntlich die Oxydspectra der Erdalkalimetalle schon gut entwickelt, während die hier näher zu studirende Verbindung des Aluminiums, die Thonerde, in diesem Fall nur ein continuirliches Spectrum giebt. Benutzt man als Glühmittel statt der Flamme den einfachen Inductionsfunken, so ändert das an den Spectra der Erdalkalimetalle wenig oder nichts, während beim Aluminium einige schattirte Bandgruppen auftreten, welche dem Oxyd des Metalls zugeschrieben werden müssen, da ihr Erscheinen mit Sicherheit an die Gegenwart von Sauerstoff beruht. Schaltet man aber in den Kreis des Inductionsstroms eine Leydnerbatterie ein, so wird der Effect nicht, wie man vielleicht erwarten sollte, eine Verstärkung, sondern das totale Verschwinden der Oxydbanden, weil die dadurch erreichte Temperatur der Entladung schon die Dissociationsgrenze des Oxyds überschreitet. Um daher das Spectrum der Thonerde in der besten Entwickelung zu erhalten, muss eine Temperatur gewählt werden, welche zwischen derjenigen des einfachen und des condensirten Inductionsfunkens liegt. Der electrische Flammenbogen, welcher bekanntlich dieser Bedingung genügt, muss daher zu diesem Zweck besonders geeignet sein, eine Voraussetzung, welche wie aus dem Folgenden hervorgeht auf's vollständigste sich bestätigt hat.

Die älteren Untersuchungen über das Spectrum der Thonerde sind sehr spärlich und in keinem Fall sind Positionsbestimmungen der Banden von mehr als angenäherter Genauigkeit gemacht worden. Von Thalén[1] zuerst beschrieben, wurde des Spectrum später von Wüllner,[2] Lecoq de Boisbaudran[3] und Lockyer[4] beobachtet. In allen Fällen wurde dasselbe mit Hülfe des Inductionsfunkens erzeugt, und da infolge dessen die Intensität der Banden nur eine mässige war, so konnte zur Beobachtung nur geringe Dispersion benutzt werden. Dass unter solchen Verhältnissen nur die allgemeinen Hauptzüge des Spectrums erkannt werden konnten, liegt auf der Hand und nach sämmtlichen diesen Darstellungen besteht dasselbe nur aus einigen grossen Cannelirungen, welche ihrerseits wieder in mehrere Partialbanden zerfallen. Dass diese letzteren bei starker Dispersion noch weiterer Auflösung in einzelnen Linien fähig sind, dürfte vielleicht nicht unbekannt geblieben sein, obgleich darüber keine näheren Mittheilungen vorliegen. Jedenfalls muss die Auflösung, wenn über-

[1] Upsala Universitets Årsskrift 1866.

[2] Festschrift. Bonn 1868.

[3] Spectres lumineux. Paris 1874.

[4] Phil. Trans. Vol. CLXIII, p. 658.

haupt bemerkt, eine äusserst unvollständige gewesen sein, wie eine Vergleichung der damals disponiblen Beobachtungsmittel mit den von mir benutzten sofort erkennen lässt.

Die Positionsbestimmungen von THALÉN sind nach einer willkürlichen Skala gegeben und später von WATTS auf Wellenlängen reducirt. In dessen »Index of Spectra» findet man dieselben nebst denjenigen von LOCKYER und LECOQ zusammengestellt und auf das ÅNGSTRÖM'sche System bezogen. Die dort mitgetheilten Oerter gelten sämmtlich für die scharfe Begrenzungskante der Banden nach der brechbareren Seite des Spectrums hin. Auf Grund der bekannten Reductionen ROWLAND—ÅNGSTRÖM erhält man für dieselben die folgenden Werthe in ROWLAND's System:

**Spectrum der Thonerde.**

(Ältere Bestimmungen).

| Nr. d. Partialgruppe. | | THALÉN. | LECOQ. | LOCKYER. |
|---|---|---|---|---|
| Gelbgrün. | I. | 5334.5 | 5332.0 | |
| | II. | 5357.5 | 5355.0 | |
| | III. | 5379.0 | 5374.0 | |
| | IV. | 5396.5 | 5392.0 | 5398.0 |
| | V. | 5411.0 | 5409.0 | 5409.0 |
| | | | | 5418.5 |
| | | | | 5429.5 |
| | | | | 5439.5 |
| Grün. | I. | 5076.0 | 5080.5 | 5080.5 |
| | II. | 5103.0 | 5103.5 | 5101.0 |
| | III. | 5124.5 | 5124.5 | 5121.5 |
| | IV. | 5142.0 | 5145.5 | ? |
| | V. | 5161.0 | 5161.5 | 5166.5 |
| | VI. | 5187.5 | 5190.5 | 5191.5 |

| Nr. d. Partialgruppe. | | THALÉN. | LECOQ. | LOCKYER. |
|---|---|---|---|---|
| Blaugrün. | I. | 4840.0 | 4846.0 | |
| | II. | 4865.0 | 4872.0 | |
| | III. | 4891.0 | 4892.0 | |
| Blau. | I. | 4650.0 | 4653.0 | 4646.0 |
| | II. | 4671.5 | 4676.0 | 4674.0 |
| | III. | 4691.0 | 4699.0 | 4695.5 |
| | IV. | 4712.0 | 4720.0 | 4715.5 |
| | V. | | | 4740.5 |
| Blau. | I. | | 4478.5 | |
| | II. | | 4500.5 | |
| | III. | | 4522.5 | |
| | IV. | | 4544.5 | |
| | V. | | 4567.5 | |

Von diesen Gruppen sind im Folgenden die vier letzten eingehend untersucht. Die erste Gruppe, welche bei schwacher Dispersion ebenfalls deutlich erscheint, tritt hier verhältnissmässig wenig hervor und ist daher für die Characteristik des Spectrums von geringerer Bedeutung. Aus diesem Grund habe ich die detaillirte Untersuchung derselben hier unterlassen, um so mehr als in anderen Theilen des Spectrums, namentlich im Blauen jenseits der letzten Gruppe, noch eine Unmasse Linien vorhanden ist, welche ohne Zweifel der Thonerde ebenso wohl gehören wie diejenigen der Hauptgruppen, deren Berücksichtigung aber eine durch die Umstände nicht gebotene Ausdehnung der Untersuchung erfordert hätte.

## § 2. Instrumente und Beobachtungsmethode.

Die detaillirte Durchforschung von Spectra, welche wie diejenigen der Verbindungen im Allgemeinen aus Hunderten oder Tausenden von Linien bestehen, ist wie leicht ersichtlich nur mit Hülfe der Photographie möglich. In derselben Weise wie bei meinen Untersuchungen der Absorptionsspectra des Jods und des Broms habe ich daher auch im vorliegenden Fall diese Methode benutzt. Anfangs wurde dabei der schon bei Gelegenheit der letzteren Untersuchung näher beschriebene grosse Gitterspectrograph angewandt, später aber wurden die Fernröhre desselben, welche der Pulkowaer Sternwarte gehörten, durch neue von STEINHEIL in München bezogene ersetzt. Die Objective dieser Fernröhre, welche für die Strahlen *D* und *H* achromatisirt sind, haben bei einer Oeffnung von $85^{mm}$ eine mittlere Brennweite von 1.6 Meter. An optischer Vollendung sind dieselben den alten Fernröhren entschieden überlegen, und dem entsprechend ist auch die Leistungsfähigkeit des Apparats um ein namhaftes gesteigert worden. Da ferner beim Umbau des Instruments verschiedene durch mehrjährige Erfahrung angezeigte Verbesserungen mit grossem Geschick vom Mechaniker der Akademie Herrn SÖRENSEN angebracht worden sind, so dürfte dasselbe in seiner neuen Form wohl zu den vorzüglichsten seiner Art gerechnet werden können.

Wie schon bemerkt wurde das Spectrum mit Hülfe des Voltabogens erzeugt. Der vom Dynamo gelieferte Strom konnte bei etwa 60 Volt Spannung bis auf 15 Ampères gesteigert werden; gewöhnlich wurde jedoch eine Stromstärke von nur 6—8 Ampères benutzt. Die directe Anwendung von Aluminiumpolen erwies sich aus dem Grunde nicht möglich, weil der unmittelbar nach dem Stromschluss entstehende Oxydüberzug nicht nur den Strom sofort unterbricht, sondern die Wiederherstellung desselben durch den Mechanismus der Lampe auch verhindert. Werden dagegen auf dicken Polspitzen von Kohle kleine Stücke Aluminiumblech oder -Draht nach und nach in den Bogen eingeführt, so brennt derselbe ungehindert fort und man hat nur ab und zu die zunehmende Kruste von Thonerde zu entfernen und den Bogen mit einer neuen Quantität Aluminium zu speisen. Der Bogen ist bei dieser Behandlung natürlich wenig ruhig; da er aber in einem Abstand von etwa $^1/_2$ Meter vom Spalt entfernt steht, so erscheint das Spectrum im Allgemeinen in uniformer Helligkeit, falls auf der Polspitze nur eine genügende Menge Aluminium vorhanden ist.

Die von mir benutzte Bogenlampe ist eine Siemen'sche s. g. Bandlampe. Bei derselben ist der untere Pol fest und nur der obere beweglich, wesshalb auch die ganze Lampe in einem mit feiner verticaler Bewegung versehenen Gestell aufgehängt ist, um eine genaue Einstellung des Bogens in die Axe des Collimators zu ermöglichen. Der Regulirungsmechanismus, welcher bei der vorliegenden Untersuchung allerdings wenig in Anwendung kam, ist von sehr vorzüglicher Wirkung, nicht nur wenn wie zu Beleuchtungszwecken reine Kohlenspitzen verbrannt, sondern auch wenn dieselben durch leicht schweissbare Metallpole wie z. B. aus Eisen ersetzt werden. Beim Schluss des Stromes beginnt nämlich zunächst der obere Pol sich zu senken; sowie aber der Contact mit dem unteren erfolgt ist, springt er sofort wieder etwas in die Höhe und zwar so schnell, dass ein Zusammenschweissen der Polspitzen durch den sich bildenden Bogen unmöglich wird. In der That

brennt auch der Bogen zwischen Eisenspitzen stundenlang ebenso ruhig wie ein gewöhnlicher Kohlenbogen.

Sämmtliche Aufnahmen des Spectrums der Thonerde wurden in der dritten Ordnung gemacht. Der Reichthum an Einzelheiten ist nämlich so gross, dass erst in dieser Ordnung dieselben zu völliger Entwickelung gelangen. Es bietet auch das Spectrum bei guter Regulirung des Bogens hier einen wahrhaft prachtvollen Anblick. Unter den Thonerdelinien blitzen gelegentlich einzelne fremde Metalllinien, vornehmlich Eisenlinien, welche von Verunreinigungen der Kohle herrühren, auf; dieselben sind jedoch im Allgemeinen wenige an Zahl und sowohl direct wie auf den photographischen Platten leicht zu erkennen. Nur in dem Fall, dass der Bogen an Thonerdedämpfen verarmt, treten diese Linien in grösserer Zahl auf. Uebrigens ist ihre Gegenwart eher als ein Vortheil zu schätzen, denn da zum Zweck der Wellenlängenbestimmung neben dem Thonerdespectrum stets dasjenige der Sonne aufgenommen wurde, so gewähren diese Eisenlinien ein vorzügliches Mittel um die unverrückte Lage des Instruments während der beiden Aufnahmen zu controlliren.

Um die hauptsächlich ultravioletten Theile des Spectrums vierter Ordnung, welche über das Thonerdespectrum gelagert sind, abzublenden habe ich für die Gruppen im Grünen mit Vortheil eine schwache Lösung von Kaliumbichromat als Strahlenfiltrum benutzt. Für die übrigen Theile des Spectrums ist diese Lösung dagegen nicht gut brauchbar, weil die Absorption sich auch auf diese Theile des dritten Spectrums mit erheblicher Energie erstreckt und eine ungebührlich verlängerte Exposition der Platten zur Folge haben würde. Was hier erwünscht wäre, ist ein Strahlenfiltrum, welches mit möglichster Farbenlosigkeit ein kräftiges Absorptionsvermögen für ultraviolett verbindet. Dieser Bedingung genügt in vorzüglicher Weise der Schwefelkohlenstoff. In gut gereinigtem Zustand ist derselbe wasserhell, löscht aber bei einer Schichtdicke von ein Paar Centimeter das ganze Ultraviolett von *H* an vollständig aus. Diese Eigenschaft des Schwefelkohlenstoffs ist schon seit der Zeit Miller's[1] bekannt, aber meines Wissens bisher an keinem anderen Präparat angetroffen worden. Für den vorliegenden Zweck wurde die Flüssigkeit in kleinen parallelipipedischen Gefässen aus Messing eingeschlossen, an denen zwei gegenüberstehende Seiten aus aufgekitteten Plangläsern bestanden, und zu deren Füllung und hermetischem Verschluss luftdicht eingeriebene Metallpropfen dienten. Der hermetische Verschluss ist erforderlich, theils um die Verdampfung, theils aber und hauptsächlich um die Entzündung des Schwefelkohlenstoffs durch die Hitze des Bogens zu verhüten. Die Wirkung dieser Absorptionscellen beim Photographiren des Spectrums war vortrefflich; von ultravioletten Strahlungen ist auf den Platten nichts zu sehen.

Zu dem was in meinen Untersuchungen über das Bromspectrum in Betreff der Herstellung der Spectralplatten mitgetheilt worden ist, habe ist hier nur wenig zuzufügen. Auch jetzt sind durchgängig isochromatische Platten höchster Empfindlichkeit von Edwards in London benutzt worden, weil dieselben im Allgemeinen die feinkörnigsten unter den mir bekannten sind. Es muss aber dabei gleich bemerkt werden, dass in dieser Beziehung die einzelnen Proben nichts weniger als gleichförmig sind. Dasselbe gilt auch in Bezug auf die Klarheit; während die eine Sendung völlig glasklare Negative giebt, lässt sich bei

[1] Phil. Trans. 1862, p. 861.

identischer Behandlung einer zweiten eine mehr oder weniger ausgeprägte Verschleierung nicht vermeiden. In solchen Fällen ist das einzige Mittel um für die Messung brauchbare Negative zu erhalten, die Exposition um ein erhebliches zu verlängern, damit eine entsprechend raschere Entwickelung ermöglicht wird. Da indessen schon bei Platten, welche eine längere Entwickelung ohne Schleierbildung vertragen, wegen der gewaltigen Dispersion in dieser Ordnung eine oft bis auf 15—20 Minuten gehende Exposition erforderlich ist, so ist eine Verlängerung derselben auf das Doppelte oder mehr, wie es gelegentlich die Umstände verlangten, ausserordentlich lästig.

In der Hoffnung in dieser Beziehung günstigere Verhältnisse zu erzielen, habe ich statt des von mir gewöhnlich benutzten Eisenoxalatentwicklers verschiedene andere versucht, aber ohne nennenswerthen Erfolg. So z. B. wurden nach einander Eikonogen, Hydrochinon mit Pottasche und schliesslich LAINER's[1] Rapid-Hydrochinonentwickler mit gelbem Blutlaugensalz in Anwendung gebracht. Der letztere Entwickler, welcher in verschiedener Weise modificirt wurde, ist gewiss von grosser, sogar viel zu grosser Schnelligkeit, jedoch konnte ich wenigstens bei EDWARD's Platten mit Hülfe desselben bedeutende Verschleierung nicht vermeiden. Diese starke Neigung zum Schleier ist ohne Zweifel zum grossen Theil dem Gehalt des Entwicklers an Kalihydrat zuzuschreiben, wie ich mich durch successive Verminderung der Menge dieses Bestandstheils überzeugen konnte.

In Bezug auf das Korn der fertigen Negative haben dagegen diese Versuche zu einem Resultat geführt, welches wenigstens in Betreff der EDWARDS-platten mit anderweitig ausgesprochenen Behauptungen sich nicht in Einklang bringen lässt. Gewöhnlich wird nämlich angenommen, dass das Korn der Platten einzig und allein durch die Beschaffenheit der Emulsion bedingt, und vom Entwickler völlig unabhängig sei. Dies trifft in allen Fällen ganz gewiss nicht zu. Von zwei Negativen, welche unter ganz gleichen Verhältnissen auf Platten, die aus einer und derselben grösseren Scheibe geschnitten waren, aufgenommen und resp. mit Hydrochinon und Eisenoxalat hervorgerufen wurden, zeigt die Letztere ein bei weitem feineres Korn als die Erstere. Der Unterschied ist unter dem Mikroskop ganz auffallend und tritt noch mehr hervor, wenn die feineren Einzelheiten des Spectrums im einen und anderen Falle genauer gemustert werden. Aus diesem Grunde bin ich wieder auf die ausschliessliche Anwendung des Eisenoxalats zurückgegangen.

## § 3. Ausmessung der Platten und Ableitung der Wellenlängen.

Zur Ausmessung der photographischen Negative des Spectrums ist dieselbe Theilmaschine von PERRAUX benutzt worden, welche mir neuerdings beim Studium des Absorptionsspectrums des Broms gedient hat, und dessen nähere Beschreibung in der betreffenden Publication sich findet. Die dort abgeleiteten Correctionen wegen periodischer Fehler der Schraube habe ich indessen nicht erforderlich erachtet an die vorliegenden Messungen anzubringen, weil dieselben im Allgemeinen den Betrag der wahrscheinlichen Fehler nicht

[1] EDER: Photographische Corresp. 1891, p. 6.

erreichen. Im ungünstigsten Fall ist nämlich die an eine gemessene Liniendistanz anzubringende Correction $0^r.025$, was in der dritten Ordnung einer Correction der Wellenlängendifferenz von 0.03 Å. E. entspricht. Da nun der mittlere wahrscheinliche Fehler der vorliegenden Wellenlängen sich auf etwa $\pm$ 0.02 Å. E. veranschlagen lässt, so wäre wie man findet eine Anbringung der fraglichen Correction von keiner Bedeutung.

Bei meinen Untersuchungen über die Absorptionsspectra der Halogene habe ich die Wellenlängen dem Potsdamer Fundamentalsystem streng angeschlossen. Die dafür massgebenden Gründe sind bei der Gelegenheit näher erörtert worden. Die schon damals bekannte, und ohne Zweifel mit besseren Gittern als die Potsdamer von BELL[1] bestimmte Wellenlänge der *D*-Linien schien mir nämlich als absolutes Mass nicht so vertrauenerweckend als die Potsdamerbestimmung, eine Bemerkung, welche dann natürlicher Weise auch das erste, auf dieser Bestimmung gegründete Wellenlängensystem trifft, welches ROWLAND der ersten Auflage seines vorzüglichen Atlas des Sonnenspectrums beigefügt hat. Seitdem hat BELL eine neue[2] ohne Zweifel sehr genaue Bestimmung derselben Constante unter Anwendung besonders vorzüglicher Metallgitter gegeben, und auf dieser Bestimmung gründet sich ROWLANDS neue, mit Hülfe eines seiner grossen Concavgitter abgeleitete Liste von Hauptlinien des Sonnenspectrums. Dies Verzeichniss giebt für 540 Linien zwischen $\lambda$ 3095 und $\lambda$ : 7715 die Wellenlängen in Luft von 20° und $760^{mm}$. Inwiefern nun diese neue Bestimmung an *absoluter* Genauigkeit der Wahrheit näher kommt als die Potsdamer, ist natürlich z. Z. unmöglich zu sagen, da bei der Enge der Grenzen, innerhalb welcher nunmehr die Bestimmungen der fraglichen Constante eingeschlossen zu sein scheinen, unsere gegenwärtigen Beobachtungsmittel es kaum gestatten hierüber eine unzweideutige Entscheidung zu treffen. Ueberdies kann es, wie MÜLLER neulich bemerkt hat, sogar in Frage gesetzt werden, ob auf dem bisherigen Wege eine nennenswerthe Steigerung der *absoluten* Genauigkeit überhaupt zu erzielen sein wird. Dagegen lässt sich nicht bestreiten, — und jeder, der mit den wunderbaren Concavgittern ROWLAND's beobachtet hat, wird es ohne weiteres zugeben, — dass an *relativer* Genauigkeit die ROWLAND'schen Positionen die Potsdamer merklich übertreffen und infolge der Beobachtungsart selbst auch übertreffen müssen. Zwar handelt es sich dabei natürlich nur um sehr kleine Grössen, die im Allgemeinen allerdings von wenig Belang sind; bei der hohen Genauigkeit aber, welcher die Beobachtungen namentlich die photographischen nunmehr fähig sind, wäre die Vernachlässigung derselben jedenfalls nicht wohl zulässig. Am einfachsten lässt sich hierüber ein Urtheil gewinnen, wenn man eine Reihe Fundamentallinien ausmisst und daraus die Reductionsfactoren auf Wellenlängen einmal mit Hülfe der Potsdamer, dann auf Grund der ROWLAND'schen Positionen bestimmt. Im letzteren Fall verlaufen diese Factoren, wie es auch sein muss, völlig continuirlich, während im Ersteren recht merkbare Sprünge vorkommen. Aus der folgenden beispielsweise gegebenen Zusammenstellung, welche theils den Messungen MÜLLER's auf dem Säntis[3] theils den vorliegenden Untersuchungen über das Thonerdespectrum entnommen ist, lässt sich dies ohne weiteres erkennen:

---

[1] Amer. Journ. of Sciences. Ser. III, Vol. XXXIII, p. 167.

[2] Amer. Journ. of Sciences. Vol. XXXV, p. 265.

[3] Potsdamer Publicationen. Bd. VIII, 1891.

| Müllers Spectrum. | Factoren III Ordn. | Factoren abgeleitet aus Rowlands Normallinien. | |
|---|---|---|---|
| $\lambda =$ | $f =$ | $\lambda =$ | $f =$ |
| 540.5 | 3.547 | 507.6 | 1.216 |
| 542.5 | 539 | 509.4 | 206 |
| 544.5 | 528 | 511.5 | 198 |
| 546.6 | 560 | 513.1 | 194 |
| 549.0 | 533 | 515.2 | 188 |
| 551.5 | 532 | 516.6 | 180 |
| 553.6 | 526 | 518.3 | 176 |
| 554.9 | 532 | 520.1 | 170 |
| 556.4 | 534 | | |
| 558.0 | 530 | | |
| 560.0 | 523 | | |
| 562.5 | 524 | | |
| 563.9 | 531 | | |
| 565.1 | 543 | | |
| 566.7 | 531 | | |
| 568.2 | 514 | | |
| 570.0 | 510 | | |

Es bezeichnet hier $f$ den Werth eines Schraubenumgangs, ausgedrückt in Ångström'schen Einheiten für diejenigen Stellen im Spectrum, welche durch die in der ersten und dritten Columne aufgeführten mittleren Wellenlängen bestimmt sind. Man sieht dass z. B. der Factor in der Gegend $\lambda : 5460$ offenbar zu gross ist und statt 3.56 eher den Werth 3.54 oder 3.535 haben müsste. Bei einer gemessenen Liniendistanz von $10^r$ würde daraus in der Wellenlänge ein Fehler von mehr als 0.2 Å. E., also etwa dem zehnfachen Betrag des wahrscheinlichen Fehlers der Messungen resultiren.

Wenn beim Aufstellen eines Wellenlängen-Catalogs nicht nur die Positionen der Linien des untersuchten Spectrums, sondern ausserdem diejenigen der zum Vergleich benutzten Normallinien des Sonnenspectrums gegeben werden, so ist es offenbar ziemlich gleichgültig, welchem System diese Letzteren entnommen werden, da jede Correction, welche denselben möglicher Weise zukommt, dann ohne weiteres auf die abgeleiteten Linien direct übertragen werden kann. Die oben berührte etwas geringere relative Genauigkeit des Potsdamer Systems wäre daher an und für sich kein genügender Grund für die vorliegende Untersuchung dies System durch das Rowland'sche zu ersetzen, wenigstens so lange man nicht ausserdem im Stande ist für das Letztere eine unzweifelhaft grössere absolute Genauigkeit zu vindiciren. Nichtsdestoweniger habe ich mich veranlasst gesehen meine Messungen auf das Rowland'sche System zu beziehen, und für diesen Uebergang ist daher zunächst der bestimmende Grund näher zu erörtern.

Vergleicht man des Aussehen des Spectrums der Thonerde in der zweiten und dritten Ordnung, so findet man sofort, dass erst in dieser letzteren Ordnung die überwältigende Masse feinen Details und die complicirte Structur des Spectrums zu voller

Entfaltung gelangt. Zwar lässt sich auch dort an einzelnen Stellen die Möglichkeit einer noch weiter getriebenen Auflösung vermuthen; im Grossen und Ganzen scheint aber die Grenze der Linientrennung erreicht zu sein. Da überdies die Helligkeit für die photographische Aufnahme eine völlig genügende war, so schien die Anwendung der dritten Ordnung vollständig angezeigt. Dadurch entstand aber eine ganz wesentliche Schwierigkeit, sofern nämlich an dem Potsdamer System festgehalten werden sollte, indem bei der ungeheuren Dispersion eine völlig eindeutige Identification der Potsdamer Normallinien des Sonnenspectrums in sehr vielen Fällen geradezu unmöglich wurde. Bei der geringen Dispersion und weniger hohen Vollendung der in Potsdam benutzten Gitter entsprechen nämlich diese Normallinien in der Wirklichkeit häufig nicht einfachen scharfen Linien, sondern Gruppen aus zwei, drei oder gar vier dichtstehenden Linien, und es kann unter Umständen die Entscheidung über den Punkt im Spectrum, auf den sich die gegebene Wellenlänge bezieht, mit einer erheblichen Unsicherheit behaftet seyn. Um hierüber ein genaueres Urtheil zu gewinnen, habe ich für das hier in Frage kommende Stück des Spectrums von $\lambda : 527$ bis $\lambda : 445$ sämmtliche Normallinien des Potsdamer Catalogs mit meinen Aufnahmen verglichen und die Resultate dieser Vergleichung in der folgenden Uebersicht zusammengestellt:

**Verzeichniss der Potsdamer Normallinien des Sonnenspectrums zwischen $\lambda$ 5270 und $\lambda$ 4448, welche in der Wirklichkeit nicht einfach sind.**

5270.55. $E_1$. Sehr enge dpl. $\Delta\lambda = 0.07$.

5265.97. Dpl. Comp. n. R. schwächer. $\Delta\lambda = 0.17$.

5262.32. Weite Dpl. ROWLAND hat für die brechbarere Comp. $\lambda = 5261.88$. $\Delta\lambda = 0.52$.

5255.32. Nicht stark. Hat zwei schwache Begleiter n. R. in den Abständen $\Delta\lambda = 0.16$ und $\Delta\lambda_1 = 0.37$. Die in Potsdam gesehene schwache Linie in der Nähe ist wahrscheinlich eine schwache Dpl. n. R. im Abstande $\Delta\lambda = 0.76$.

5250.85. Sehr weite Dpl. Comp. n. V. schwächer. $\Delta\lambda = 0.44$. ROWLAND hat: 5250.82. 50.39.

5227.32. Grosse intensive Triplette. Die beiden weniger brechbaren Comp. gehören *Fe*. Die gegenseitigen Abstände sind $\Delta\lambda_1 = 0.32$. $\Delta\lambda_{11} = 0.31$.

5208.77. Intensive Dpl. Comp. n. V. die stärkere = *Fe*. $\Delta\lambda = 0.17$.

5167.67. $b_4$. Comp. n. R. = *Mg*. » n. V. = *Fe*. $\Delta\lambda = 0.19$. ROWLAND giebt $\lambda = 5167.58$.

5148.44. Dpl. $\Delta\lambda = 0.18$.

5115.79. Dpl. Comp. n. R. viel schwächer $\Delta\lambda = 0.38$. Für die stärkere Comp. n. V. hat ROWLAND: $\lambda = 5115.56$.

5107.85. Intensive Dpl. $\Delta\lambda = 0.19$.

5098.91. Enge Dpl. $\Delta\lambda = 0.11$. Die Seitenlinien n. R. stark.

5084.39. Die nahestehende bei den Potsdamer Beobb. störende Linie ist ROWLANDs $\lambda : 5083.53$.

5065.21. Besteht aus drei Linien, indem die in Potsdam beobachtete stärkere Comp. n. R. selbst doppelt ist. Die Comp. n. V. ist ROWLANDs 5064.83. Daraus erhalte ich für die beiden übrigen $\lambda = 5065.17$. 65.36.

5041.96. Starke Dpl. Comp. n. R. die stärkere. $\Delta\lambda = 0.14$.

5041.24. Starke Dpl. Gleiche Comp. $\Delta\lambda = 0.19$.

5036.22. Gruppe von vier Linien. Die dritte von Roth gerechnet hat nach ROWLAND $\lambda = 5036.10$. Daraus bekomme ich: $\lambda = 5036.65$. 36.45. 36.10. 35.55.

5006.28. Weite Intensive Dpl. $\Delta\lambda = 0.38$. ROWLAND giebt $\lambda = 5005.90$. 06.30.

4999.80. Die brechbarere Nebenlinie ist schwach. Abstand = 0.39. ROWLAND hat $\lambda = 4999.68$.

4991.44. Starke Dpl. $\Delta\lambda = 0.23$. Die feine Nebenlinie n. V. liegt im Abstand $\Delta\lambda = 0.60$ von der brechbareren Comp. der Doppellinie. Auffallend dass diese feine Linie im Potsdamer Spectrometer hat gesehen werden können.

4985.74. Weite Dpl. $\Delta\lambda = 0.28$.

4957.70. Weite Dpl. mit verschwommenen Comp. $\Delta\lambda = 0.34$.

4934.37. Diese Linie hat einen schwachen Begleiter n. V. im Abstand $\Delta\lambda = 0.21$. ROWLAND giebt $\lambda = 4934.24$.

4885.57. Dpl. mit scharfen Comp. von geringer Intensität. $\Delta\lambda = 0.36$.

4855.89. Gruppe von drei Linien, von denen die erste n. R. die schwächste ist. Die beiden übrigen bilden zusammen die brechbarere Comp. der Potsdamer Dpl. Durch Anschluss an $\lambda$ : 4859.93 finde ich
$\lambda = 4856.16$.
55.82.
55.56.

4849.05. Schwache aber deutliche Dpl. ziemlich weit $\Delta\lambda = 0.31$.

4838.90. Dpl. eng aber sehr deutlich
$\lambda_1 = 4838.74$.
60.

4829.52. Dpl. weit $\Delta\lambda = 0.32$.

4824.04. Sehr weite Dpl. $\Delta\lambda = 0.66$. ROWLAND giebt
$\lambda = 4824.31$.
23.68.

4809.05. Schwache Dpl. $\Delta\lambda = 0.13$. Merkwürdig, dass das Potsdamer Spectroskop die Duplicität hat zeigen können.

4798.76. Gruppe von drei Linien. Durch Anschluss an 4805.25 erhalte ich
$\lambda = 4798.87$.
98.67.
98.40.

4789.56. Weite Gruppe von drei Linien. Abstand der ersten von der zweiten = 0.32; der zweiten von der dritten = 0.56 Å. E. Die beiden ersten bilden zusammen die weniger brechbare Comp. der in Potsdam bestimmten Doppellinie.

4762.83. Gruppe von drei Linien, die beiden ersten n. R. schwach. Die Verbindung mit 4754.22 giebt
$\lambda = 4762.91$.
62.74.
62.48.
Die schwache Nebenlinie n. V. ist 4761.75.

4698.92. Schwache Tripl. Durch Anschluss an 4703.17 erhalte ich die Positionen:
$\lambda = 4698.96$.
98.80.
98.62.

4691.78. Dpl. Comp. n. R. schwach.

4679.23. Die Vogelsche Comp. n. R. liegt im Abstande $\Delta\lambda = 0.40$.

4667.81. Dies ist das Paar $\lambda = 4667.70$ und 4668.30 nach ROWLAND. Die erste ist selbst Dpl. Abstand der Comp. = 0.13.
Der nebelige Streifen, auf dem die Linien im Potsdamer Spectrometer projiciirt erschienen, ist in scharf getrennte Linien aufgelöst.

4654.89. Enge Dpl. $\Delta\lambda = 0.13$.

4613.59. Deutliche Dpl. $\Delta\lambda = 0.16$.

4607.88. Klare weite Dpl. Comp. n. V. schwächer $\Delta\lambda = 0.33$.

4592.88. Dpl. $\Delta\lambda = 0.15$.

4549.86. Intensive Dpl. $\Delta\lambda = 0.16$. Nach Roth liegt eine schwache Linie im Abstande 0.20.

4529.02. Starke, etwas verschwommene Linie. Nach Roth eine Nebenlinie im Abstande 0.18.

4523.00. Klare Dpl. $\Delta\lambda = 0.20$.

4520.46. Dpl. Comp. n. V. schwächer $\Delta\lambda = 0.25$.

4480.15. Gruppe von drei zarten Linien, welche nach ROWLANDs Atlas die Wellenlängen haben
4480.25.
80.10.
79.80.
Die Messung der Abstände gaben
$\Delta_{1-2} = 0.19$. $\Delta_{2-3} = 0.34$.

4473.10. Dpl. Comp. n. R. schwächer $\Delta\lambda = 0.20$.

4466.97. Weite Dpl. Comp. n. R. schwächer. Die stärkere Comp. hat selbst einen schwachen Begleiter n. V. $\Delta\lambda = 0.40$.

4455.17. Dieser Ort fällt in eine Gruppe von 4 Linien, für welche durch Anschluss an 4447.90 die folgenden Positionen erhalten wurden:
$\lambda = 4455.48$.
55.18.
54.94.
54.54.

4447.64. In Potsdam als Mitte einer Dpl. beobachtet. Die brechbarere Comp. hat Vogel schon als selbst Dpl. erkannt. Die Comp. n. R. ist ROWLANDs 4447.90. Für die übrigen beiden Linien finde ich daraus
$\lambda = 4447.31$.
47.01.

Von der ganzen Anzahl der innerhalb dieses Gebiets des Sonnenspectrums in Potsdam bestimmten Normallinien bilden diese Linien nahezu die Hälfte. Alle sind für sehr genaue Messungen als Normallinien mehr oder weniger ungeeignet. Bei solchen Doppellinien, deren Componenten gleiche Intensität besitzen, ist die Potsdamer Bestimmung als für die Mitte geltend allerdings ziemlich unzweideutig, in jedem anderen Fall bleibt man aber um Grössen in Ungewissheit, welche die Messungsfehler erheblich übertreffen können. Die im obigen Verzeichniss gegebenen, in ÅNGSTRÖMschen Einheiten ausgedrückten Distanzen der Componenten der zusammengesetzten Linien lassen die Möglichkeit einer solchen Unsicherkeit sofort erkennen.

Unter solchen Verhältnissen wäre ein Festhalten an dem Potsdamer System nur in der Weise möglich, dass mit Ausschliessen der obigen unbestimmten Örter, nur diejenigen Wellenlängen benutzt werden, welche streng einfachen Linien entsprechen. Da jedoch die Abstände der Fundamentallinien dadurch gelegentlich viel zu gross sein würden, so scheint mir dieser Ausweg nicht befriedigend und habe ich mich daher entschlossen die ROWLAND'schen Normallinien als Grundlage für die Reduction meiner Messungen zu benutzen.

Die Zahl dieser Normallinien ist nicht unbedeutend grösser als diejenige des Potsdamer Catalogs und im Allgemeinen ist deren Vertheilung über das Spectrum auch ziemlich gleichförmig. An einzelnen Stellen kommen jedoch Lücken vor, welche 40—50 Å. E. umfassen, in denen keine Normallinie sich findet. Um die hieraus entstehende Unbequemlichkeit beim Ausmessen des linienreichen Spectrums der Thonerde zu beseitigen, habe ich zunächst mit Hülfe angrenzender Normalen einige zwischenliegende Linien bestimmt und später zur Reduction der Messungen benutzt. Da die Vergleichung der auf verschiedenen Platten dabei erhaltenen Wellenlängen zur Beurtheilung der Genauigkeit der Messungen überhaupt dienlich sind, so mögen beispielsweise einige dieser Gruppen hier mitgetheilt werden:

| ROWLANDs Linien. | Pl. 59. | ROWLANDs Linien. | Pl. 60. | ROWLANDs Linien. | Pl. 61. | Mittel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4999.68 | | 5007.42 | | | | |
| | 4989.14 | | 4989.10 | | | 4989.12 |
| 4973.36 | | 4978.78 | | | | |
| 4973.36 | | 4978.78 | | | | |
| | 4966.32 | | 4966.22 | | | 4966.27 |
| | 57.77 | | 57.73 | | | 57.75 |
| | 57.49 | | 57.43 | | | 57.46 |
| | 50.27 | | 50.20 | | | 50.23 |
| | 42.66 | | 42.60 | | | 42.63 |
| 4934.24 | | 4934.24 | | | | |
| 4890.94 | | Dieselben Linien wie für Pl. 59. | | Dieselben Linien wie für Pl. 59. | | |
| | 4885.66 | | 4885.60 | | 4885.60 | 4885.62 |
| | 85.32 | | 85.27 | | 85.24 | 85.28 |
| | 78.39 | | 78.33 | | 78.34 | 78.35 |
| | 71.52 | | 71.46 | | 71.50 | 71.49 |
| | 66.47 | | 66.43 | | 66.45 | 66.45 |
| | 61.48 | | 61.49 | | 61.49 | 61.49 |
| 4859.93 | | | | | | |
| 4859.93 | | | | | | |
| | | | 4855.86 | | 4855.85 | 4855.85 |
| | | | 55.60 | | 55.60 | 55.60 |
| | | | 49.33 | | 49.31 | 49.32 |
| | | | 49.04 | | 49.02 | 49.03 |
| | | | 48.39 | | 48.42 | 48.40 |
| | | | 38.80 | | 38.82 | 38.81 |
| | | | 38.67 | | 38.66 | 38.67 |
| | | | 31.33 | | 31.36 | 31.34 |
| 4823.69 | | | | | | |

Aus dieser Tafel lässt sich entnehmen, dass der wahrscheinliche Fehler einer Wellenlänge im Allgemeinen auf etwa ± 0.02 Å. E. geschätzt werden kann, wie es bereits oben bemerkt wurde.

## § 4. Resultate der Beobachtungen.

Die mit Hülfe der Rowland'schen Normallinien und der denselben angeschlossenen zwischenliegenden Linien des Sonnenspectrums bestimmten Wellenlängen im Spectrum der Thonerde sind in dem folgenden Catalog enthalten. Jede in demselben vorkommende Wellenlänge beruht auf zwei von einander unabhängige Einstellungen was in Anbetracht der grossen Schärfe und Klarheit der Negative völlig genügend erscheint. Die Anordnung des Catalogs ist derjenigen analog, welche ich für die Spectra der Halogene benutzt habe, nur in Betreff der Columnen ⊙ ist noch Folgendes zu bemerken. Unter $H$ finden sich solche Sonnenlinien, welche in Rowlands Verzeichniss nicht vorkommend aus angrenzenden Linien dieser Liste zu dem Zweck bestimmt sind, um beim Messen des Spectrums der Thonerde kleinere Intervalle zu bekommen. Die Columne $R$ giebt die Wellenlängen der benutzten Rowland'schen Normallinien, und schliesslich finden sich unter $H_1$ die Wellenlängen einiger Sonnenlinien, welche zusammen mit den Thonerdelinien gemessen worden sind, und deren Uebereinstimmung mit den Werthen der Columnen $H$ und $R$ als Controlle der Genauigkeit der zwischenliegenden Linien dienen soll. Wie man findet, ist diese Uebereinstimmung eine durchweg sehr befriedigende.

Die Wellenlängen der Linien der Thonerde sind durch einfache lineare Interpolation aus denjenigen der nächst vorangehenden Sonnenlinien abgeleitet, so dass jede Correction, welche in Zukunft diese letzteren Linien möglicherweise bedürfen werden, unmittelbar an die ersteren Linien angebracht werden kann.

### Spectrum der Thonerde.

| $i.$ | $Al_2O_3.$ | ⊙ $H.$ | ⊙ $R.$ | ⊙ $H_1.$ | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Gruppe A. λ : 4471—4648.** |
| | | 4468.60 | | | |
| 4 | 4470.63 | | | | Anfang d. Gruppe. |
| | 71.18 | | | | Bande. |
| | 71.30 | | | | |
| 1.2 | 71.49 | | | | |
| 1 | 71.67 | | | | |
| 2 | 71.86 | | | | |
| 2 | 72.11 | | | | |
| 2 | 72.33 | | | | |
| 1.2 | 72.59 | | | | |
| 2.3 | 72.87 | | | | dpl. |
| 2 | 73.16 | | | | dpl. |
| 2 | 73.48 | | | | dpl. |
| 2 | 73.78 | | | | dpl. |
| 2.3 | 4474.09 | | | | br., v. |
| 3 | 74.51 | | | | br., v. |
| 2.3 | 74.89 | | | | |
| 1.2 | 75.00 | | | | |
| 2.3 | 75.25 | | | | |
| 1 | 75.36 | | | | |
| 2.3 | 75.69 | | | | |
| 1 | 75.80 | | | | |
| | — | 76.13 | — | 76.15 | Auch $Al_2O_3$. |
| 2.3 | 76.58 | | | | |
| | 76.79 | | | | |
| 2.3 | 77.00 | | | | |
| 1 | 77.23 | | | | |
| 2.3 | 77.59 | | | | |
| 1 | 77.87 | | | | |
| 2 | 78.09 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4478.22 | | | | |
| 1 | 78.45 | | | | |
| 3 | 78.64 | | | | |
| 1 | 78.79 | | | | |
| 2.3 | 79.17 | | | | |
| 1.2 | 79.38 | | | | |
| 2.3 | 79.70 | | | | Bande. |
| | 79.91 | | | | |
| 2.3 | 80.34 | | | | |
| 1.2 | 80.53 | | | | |
| 2.3 | 80.83 | | | | Bande. |
| | 81.02 | | | | |
| 1 | 81.13 | | | | |
| 1 | 81.31 | | | | |
| 1.2 | 81.52 | | | | 3 Lin. |
| | 81.77 | | | | |
| 2 | 82.14 | | | | v. v. |
| 1.2 | 82.63 | | | | |
| 2.3 | 82.82 | | | | Bande, Intensität abnehmend |
| | 83.22 | | | | n. R. |
| 2.3 | 83.50 | | | | s., Bande. |
| | 83.81 | | | | |
| | 83.95 | | | | |
| 2.3 | 84.19 | | | | Schattirt n. R. |
| | — | 84.33 | — | 84.33 | |
| 2 | 84.90 | | | | Bande. |
| 2 | 85.12 | | | | |
| 2 | 85.27 | | | | |
| 2.3 | 85.64 | | | | Bande abnehmend an Stärke n. R. |
| 1.2 | 85.81 | | | | |
| 1 | 85.97 | | | | |
| 2 | 86.41 | | | | |
| 2 | 86.59 | | | | |
| 2 | 86.75 | | | | |
| 2 | 87.11 | | | | |
| 1.2 | 87.40 | | | | |
| 2.3 | 87.56 | | | | |
| 2 | 87.95 | | | | |
| 1.2 | 88.18 | | | | |
| 1.2 | 88.37 | | | | |
| 2.3 | 88.75 | | | | v. |
| 1.2 | 89.02 | | | | |
| 1.2 | 89.18 | | | | |
| 1 | 89.30 | | | | |
| 2.3 | 89.61 | | | | v. |
| 2 | 89.86 | | | | |
| 1.2 | 90.04 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4490.26 | | | | |
| 2 | 90.46 | | | | dpl. |
| 2.3 | 90.73 | | | | |
| 2.3 | 90.89 | | | | |
| 1 | 91.10 | | | | |
| 2 | 91.34 | | | | dpl. |
| 2 | 91.63 | | | | |
| 2 | 91.76 | | | | |
| 1.2 | 92.05 | | | | |
| 2 | 92.21 | | | | dpl.? |
| 2 | 92.49 | | | | |
| 2 | 92.69 | | | | |
| 2.3 | 93.10 | | | | dpl.? v. n. V. |
| 2 | 93.38 | | | | |
| 1.2 | 93.58 | | | | |
| 1 | 94.02 | | | | |
| 4.5 | 94.22 | | | | |
| | | | 4494.72 | | *Anfang d. II. Partialgruppe.* |
| 2 | 95.38 | | | | Bande, Intensität stark zunehmend n. V. |
| 2 | 95.55 | | | | |
| 2 | 95.81 | | | | Bande. |
| 2.3 | 95.98 | | | | |
| 2.3 | 96.30 | | | | |
| 2 | 96.56 | | | | |
| 3 | 96.86 | | | | v. |
| | — | 97.01 | 97.05 | 97.01 | |
| 1.2 | 97.19 | | | | |
| 1.2 | 97.30 | | | | |
| 2 | 97.53 | | | | |
| 2.3 | 97.91 | | | | dpl. |
| 2 | 98.29 | | | | |
| 1 | 98.49 | | | | |
| 1 | 98.67 | | | | dpl. |
| 1 | 98.88 | | | | |
| 2 | 99.06 | | | | dpl. |
| 2 | 99.41 | | | | |
| | 99.53 | | | | |
| 1 | 99.71 | | | | |
| 2.3 | 99.92 | | | | |
| | 4500.00 | | | | |
| 1 | 00.16 | | | | |
| 2.3 | 00.43 | | | | dpl. |
| 2 | 00.63 | | | | s. |
| 2 | 00.86 | | | | |
| 2 | 00.99 | | | | |
| 2 | 01.10 | | | | |
| 2 | 01.34 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | — | 01.42 | 01.44 | 01.43 | |
| 2 | 4501.51 | | | | |
| 2 | 01.65 | | | | |
| 1.2 | 01.86 | | | | |
| 2.3 | 02.00 | | | | |
| 2.3 | 02.13 | | | | |
| 2 | 02.37 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1.2 | 02.53 | | | | 3 Lin. |
| 2.3 | 02.72 | | | | |
| 1.2 | 02.98 | | | | |
| 2.3 | 03.13 | | | | |
| 2.3 | 03.23 | | | | |
| 1.2 | 03.51 | | | | |
| 2 | 03.69 | | | | |
| 1.2 | 03.84 | | | | |
| 2.3 | 04.14 | | | | Bande, wahrscheinlich 3 Lin. |
| | 04.43 | | | | |
| 2 | 04.74 | | | | |
| 2 | 04.89 | | | | |
| 2 | 05.02 | | | | |
| 2.3 | 05.36 | | | | |
| 1.2 | 05.54 | | | | |
| 2.3 | 05.68 | | | | |
| 2 | 06.01 | | | | |
| 2 | 06.17 | | | | |
| 1.2 | 06.31 | | | | Bande. |
| 2 | 06.67 | | | | |
| 1 | 06.86 | | | | |
| 2 | 06.99 | | | | |
| 2 | 07.35 | | | | |
| 1.2 | 07.53 | | | | |
| 2.3 | 07.65 | | | | v. |
| 1.2 | 08.08 | | | | |
| 1.2 | 08.26 | | | | |
| 2.3 | 08.37 | | | | |
| | — | — | 08.45 | 08.42 | |
| 1 | 08.57 | | | | |
| 2 | 08.80 | | | | |
| 2.3 | 08.98 | | | | |
| 2.3 | 09.10 | | | | |
| 2.3 | 09.55 | | | | |
| 2.3 | 09.77 | | | | |
| 1 | 10.03 | | | | |
| 1 | 10.15 | | | | |
| 1 | 10.32 | | | | |
| 2.3 | 10.48 | | | | |
| 2.3 | 10.61 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4510.83 | | | | |
| 2 | 11.06 | | | | |
| 3 | 11.25 | | | | |
| 3 | 11.38 | | | | |
| 1.2 | 11.89 | | | | |
| 3 | 12.07 | | | | |
| 3 | 12.20 | | | | |
| 1.2 | 12.48 | | | | |
| 2.3 | 12.67 | | | | |
| 2.3 | 12.91 | | | | |
| 2 | 13.05 | | | | |
| 2 | 13.35 | | | | |
| 2 | 13.52 | | | | |
| 3 | 13.71 | | | | |
| 3 | 13.84 | | | | |
| 2 | 14.39 | | | | |
| 2.3 | 14.63 | | | | br., dpl.? |
| 1.2 | 15.03 | | | | |
| 1.2 | 15.18 | | | | |
| 1.2 | 15.27 | | | | |
| 2 | 15.42 | | | | |
| | | **4515**.48 | | | |
| 1.2 | 15.59 | | | | |
| 1.2 | 15.95 | | | | |
| 2 | 16.17 | | | | |
| 2 | 16.37 | | | | |
| 5 | 16.54 | | | | *Anf. d. III. Partialgruppe.* |
| 1.2 | 17.04 | | | | |
| 2 | 17.27 | | | | |
| 1.2 | 17.39 | | | | |
| 1.2 | 17.64 | | | | |
| 1.2 | 17.82 | | | | |
| 2 | 17.98 | | | | |
| 2 | 18.16 | | | | s. Coinc. ⊙ (Met?) |
| 1 | 18.27 | | | | |
| 1 | 18.44 | | | | |
| 1.2 | 19.00 | | | | Mehrere feine Lin. n. V. |
| 2 | 19.14 | | | | |
| 1.2 | 19.28 | | | | |
| 2 | 19.67 | | | | dpl. |
| 2 | 19.94 | | | | |
| 2.3 | 20.10 | | | | |
| 2 | 20.36 | | | | |
| 2 | 20.47 | | | | |
| 1.2 | 20.71 | | | | |
| 2 | 20.84 | | | | |
| 3 | 21.08 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | 4521.19 | | | | |
| 2.3 | 21.65 | | | | Zwei feine Lin. n. V. |
| 2.3 | 21.90 | | | | |
| 3 | 22.08 | | | | Begl. n. R. |
| 2 | 22.40 | | | | |
| 2.3 | 22.53 | | | | |
| 3.4 | 22.86 | | | | Bande, mehrere Linien. |
| | 23.45 | | | | |
| 2 | 23.85 | | | | |
| 2.3 | 23.98 | | | | Bande. |
| 2 | 24.20 | | | | dpl. |
| 2.3 | 24.47 | | | | Begl. n. V. |
| 1 | 24.66 | | | | |
| 2 | 24.88 | | | | |
| 2.3 | 25.04 | | | | |
| | — | 25.25 | — | 25.26 | Auch $Al_2O_3$ dpl. (2). |
| 1.2 | 25.47 | | | | |
| 2 | 25.58 | | | | |
| 2 | 25.95 | | | | |
| 2.3 | 26.14 | | | | |
| 2 | 26.33 | | | | |
| 2 | 26.62 | | | | |
| 2 | 26.75 | | | | |
| 2.3 | 27.23 | | | | |
| 3 | 27.42 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2.3 | 27.87 | | | | |
| 2 | 28.01 | | | | |
| 3 | 28.56 | | | | Breite verschwommene Bande |
| | 28.74 | | | | ⊙ (*Fe*?) |
| 1 | 29.01 | | | | |
| 2 | 29.19 | | | | |
| 2 | 29.30 | | | | |
| 2 | 29.48 | | | | |
| 2 | 29.69 | | | | |
| 2 | 29.87 | | | | |
| 2 | 30.00 | | | | |
| 1 | 30.22 | | | | |
| 1 | 30.38 | | | | |
| 2 | 30.53 | | | | |
| 2.3 | 30.68 | | | | |
| 2 | 30.84 | | | | Coinc. ⊙ (Met?) |
| 2.3 | 31.27 | | | | Coinc. ⊙ |
| 2 | 31.42 | | | | |
| 2.3 | 31.81 | | | | |
| 3 | 32.00 | | | | s. (Met?) |
| 2 | 32.13 | | | | |
| 2.3 | 32.76 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4532.93 | | | | |
| 2 | 33.04 | | | | |
| 2 | 33.20 | | | | Bande. |
| 1.2 | 33.36 | | | | |
| 2.3 | 33.54 | | | | |
| 2 | 33.68 | | | | |
| 4 | 34.24 | | | | Bande. |
| | 34.49 | | | | |
| | | **4534**.89 | | | Auch $Al_2O_3$. Bande. |
| 2.3 | 35.13 | | | | |
| 1.2 | 35.48 | | | | s. |
| 1.2 | 35.67 | | | | dpl. |
| 2 | 35.92 | | | | |
| 1 | 36.05 | | | | |
| 1 | 36.16 | | | | |
| 1.2 | 36.52 | | | | |
| 3 | 36.75 | | | | dpl. |
| 2 | 37.00 | | | | |
| 5 | 37.69 | | | | br. *Anf. d. IV. Partialgruppe.* |
| | 37.98 | | | | |
| | 38.14 | | | | Intensität zunehmend |
| | 38.33 | | | | nach der Kante hin. |
| 2.3 | 38.55 | | | | br. |
| 1 | 38.80 | | | | |
| 1 | 39.28 | | | | |
| 3 | 39.46 | | | | dpl. |
| 1 | 39.73 | | | | |
| 3 | 40.36 | | | | dpl. |
| 3 | 40.65 | | | | dpl. |
| 1.2 | 40.92 | | | | |
| 1 | 41.08 | | | | |
| 3 | 41.33 | | | | br., dpl.? |
| 1 | 41.57 | | | | |
| 1 | 41.72 | | | | |
| 1 | 41.86 | | | | |
| 2 | 42.03 | | | | s. |
| 2 | 42.24 | | | | dpl. |
| 2 | 42.50 | | | | dpl. |
| 1.2 | 42.84 | | | | |
| 1 | 43.04 | | | | |
| 3.4 | 43.23 | | | | dpl. Schattirt n. R. |
| 2 | 43.71 | | | | |
| 1.2 | 43.90 | | | | |
| 3 | 44.17 | | | | |
| | 44.28 | | | | |
| 1.2 | 44.53 | | | | |
| 2.3 | 44.71 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | — | 44.75 | — | 44.79 | |
| 2.3 | 4545.15 | | | | |
| 2.3 | 45.29 | | | | |
| 1 | 45.52 | | | | |
| 2 | 45.70 | | | | |
| 1.2 | 45.91 | | | | |
| 2.3 | 46.10 | | | | Bande. 4 Lin.; die letzte coinc. ⊙. |
| | 46.39 | | | | |
| 1.2 | 46.57 | | | | |
| 2 | 46.79 | | | | |
| 1.2 | 46.94 | | | | |
| 1.2 | 47.18 | | | | |
| 3 | 47.33 | | | | |
| 2.3 | 47.53 | | | | |
| 2 | 47.91 | | | | br., dpl.? |
| 1.2 | 48.15 | | | | |
| 1 | 48.27 | | | | |
| 2 | 48.40 | | | | |
| 1 | 48.58 | | | | |
| 2 | 48.71 | | | | |
| 1 | 48.93 | | | | |
| 2 | 49.18 | | | | |
| 2 | 49.36 | | | | |
| 2 | 49.51 | | | | |
| 2.3 | 49.77 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1 | 50.02 | | | | |
| 1 | 50.16 | | | | |
| 3 | 50.40 | | | | dpl. |
| 2.3 | 50.65 | | | | |
| 1 | 50.90 | | | | |
| 2 | 51.10 | | | | dpl. |
| 1 | 51.33 | | | | |
| 1 | 51.54 | | | | Linien. |
| 2.3 | 51.83 | | | | |
| 2 | 52.04 | | | | |
| 1.2 | 52.22 | | | | |
| 2.3 | 52.55 | | | | br., v. |
| 1.2 | 52.81 | | | | |
| 1 | 52.91 | | | | |
| 2 | 53.15 | | | | Bande. |
| | 53.30 | | | | |
| 1.2 | 53.48 | | | | |
| 1.2 | 53.79 | | | | |
| 3 | 54.01 | | | | dpl.? |
| 2 | 54.29 | | | | dpl. |
| 2 | 54.65 | | | | |
| 1.2 | 54.80 | | | | s. |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4554.98 | | | | |
| 1 | 55.14 | | | | |
| 1.2 | 55.24 | | | | |
| 2 | 55.44 | | | | |
| 2.3 | 55.57 | | | | |
| 1.2 | 55.83 | | | | |
| 2 | 56.14 | | | | |
| | | **4556**.28 | | | |
| 1 | 56.46 | | | | |
| 1.2 | 56.66 | | | | |
| 1.2 | 56.78 | | | | |
| 2 | 57.06 | | | | |
| 2 | 57.20 | | | | |
| 1 | 57.37 | | | | |
| 1.2 | 57.52 | | | | *Anf. d. V. Partialgruppe.* |
| 4 | 57.84 | | | | Die Linie ist dpl. mit den |
| 1.2 | 58.27 | | | | Componenten 57.78, 57.95. |
| 1 | 58.55 | | | | |
| 2 | 58.71 | | | | |
| 2 | 58.85 | | | | |
| 2.3 | 59.09 | | | | |
| 1 | 59.33 | | | | |
| 1.2 | 59.52 | | | | 3 Lin. |
| | 59.75 | | | | |
| 2 | 59.93 | | | | |
| 1 | 60.14 | | | | |
| 2 | 60.38 | | | | |
| 1.2 | 60.56 | | | | |
| 1.2 | 60.69 | | | | |
| 1.2 | 60.88 | | | | Bande. |
| 1 | 61.02 | | | | |
| 2 | 61.21 | | | | |
| 2 | 61.39 | | | | |
| 1.2 | 61.48 | | | | |
| 2 | 61.75 | | | | |
| 2 | 62.17 | | | | |
| 2.3 | 62.30 | | | | |
| 2.3 | 62.47 | | | | |
| 2 | 62.70 | | | | |
| 2 | 63.12 | | | | |
| 2 | 63.34 | | | | |
| 2 | 63.57 | | | | |
| 2 | 63.77 | | | | |
| | — | — | 63.94 | 63.89 | |
| 2 | 64.01 | | | | |
| 2 | 64.26 | | | | |
| 1 | 64.47 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4564.71 | | | | Bande. In der Mitte die grösste Intensität. |
| 1.2 | 65.48 | | | | |
| 2 | 65.69 | | | | |
| 1.2 | 65.98 | | | | |
| 2.3 | 66.17 | | | | dpl. |
| 1.2 | 66.40 | | | | Zwischen diesen Lin. mehrere feine Lin. |
| 2 | 66.99 | | | | |
| 1 | 67.10 | | | | |
| 2 | 67.32 | | | | |
| 2 | 67.55 | | | | |
| 1 | 67.74 | | | | |
| 2 | 67.95 | | | | |
| 1.2 | 68.15 | | | | |
| 1.2 | 68.35 | | | | |
| 1.2 | 68.56 | | | | |
| 1.2 | 68.79 | | | | |
| 2.3 | 69.01 | | | | |
| 2.3 | 69.13 | | | | |
| 2.3 | 69.40 | | | | |
| 2 | 69.66 | | | | |
| 2.3 | 69.76 | | | | |
| 2 | 70.02 | | | | |
| 2.3 | 70.24 | | | | |
| 3 | 70.44 | | | | |
| 2 | 70.67 | | | | |
| 2.3 | 71.11 | | | | |
| | — | 71.28 | 71.27 | 71.24 | |
| 2 | 71.30 | | | | |
| 1.2 | 71.51 | | | | |
| 2 | 71.65 | | | | 3 Lin. |
| | 71.87 | | | | |
| | — | 72.15 | 72.16 | 72.14 | |
| 2 | 72.22 | | | | dpl. |
| 2.3 | 72.42 | | | | |
| 1.2 | 72.60 | | | | |
| 1 | 72.73 | | | | |
| 2 | 72.95 | | | | |
| 2 | 73.13 | | | | |
| 2 | 73.31 | | | | |
| 1.2 | 73.48 | | | | |
| 2 | 73.71 | | | | |
| 2 | 73.87 | | | | |
| 2 | 74.05 | | | | |
| 1 | 74.19 | | | | |
| 2 | 74.48 | | | | br. |
| 2 | 74.67 | | | | br. |
| 1 | 74.91 | | | | v., dpl.? |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4575.18 | | | | |
| 1 | 75.37 | | | | |
| 1.2 | 75.57 | | | | |
| 1 | 75.76 | | | | |
| 1.2 | 75.98 | | | | |
| 1.2 | 76.18 | | | | |
| 3 | 76.47 | | | | *Anf. d. VI. Partialgruppe.* Coinc. ⊙. Intensive Bande. |
| 2.3 | 76.76 | | | | |
| 2.3 | 77.00 | | | | |
| 1 | 77.22 | | | | |
| 1.2 | 77.37 | | | | |
| 1.2 | 77.56 | | | | |
| 1.2 | 77.71 | | | | |
| 1.2 | 77.88 | | | | |
| 2 | 78.11 | | | | |
| 1 | 78.40 | | | | |
| 2 | 78.58 | | | | |
| | — | 78.73 | **4578**.72 | | |
| 1.2 | 78.93 | | | | |
| 2.3 | 79.18 | | | | v. |
| 1.2 | 79.46 | | | | dpl. |
| 1 | 79.84 | | | | |
| 1.2 | 80.07 | | | | |
| 1.2 | 80.25 | | | | |
| 2 | 80.43 | | | | dpl. |
| 1.2 | 80.70 | | | | |
| 1.2 | 80.94 | | | | |
| 2.3 | 81.18 | | | | |
| 2 | 81.52 | | | | |
| 1.2 | 81.68 | | | | |
| 1.2 | 81.96 | | | | |
| 1.2 | 82.07 | | | | |
| 1 | 82.19 | | | | |
| 2 | 82.44 | | | | |
| 2.3 | 82.71 | | | | |
| 2.3 | 82.96 | | | | |
| 1 | 83.46 | | | | dpl. |
| 2 | 83.71 | | | | |
| 2 | 83.93 | | | | |
| 1.2 | 84.18 | | | | |
| 1.2 | 84.36 | | | | |
| 2 | 84.58 | | | | |
| 1.2 | 84.77 | | | | |
| 1.2 | 84.89 | | | | |
| 1 | 85.02 | | | | |
| 2 | 85.23 | | | | |
| 2 | 85.47 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4585.76 | | | | |
| 2 | 85.96 | | | | dpl. |
| 2 | 86.27 | | | | |
| 2 | 86.50 | | | | |
| 2 | 86.69 | | | | |
| 2 | 86.88 | | | | |
| 1.2 | 87.12 | | | | |
| | 87.22 | | | | |
| 2 | 87.48 | | | | |
| 1.2 | 87.69 | | | | |
| 2 | 87.84 | | | | |
| 1.2 | 88.08 | | | | |
| 2 | 88.26 | | | | |
| | — | — | 88.39 | 88.37 | |
| 2 | 88.51 | | | | |
| 1 | 88.71 | | | | |
| 1.2 | 88.89 | | | | |
| 1 | 89.17 | | | | |
| 1.2 | 89.55 | | | | v. n. V. |
| 1 | 89.73 | | | | |
| 1.2 | 89.87 | | | | |
| | — | — | 90.12 | 90.08 | |
| 1.2 | 90.14 | | | | |
| 1.2 | 90.30 | | | | |
| 1.2 | 90.50 | | | | |
| 2 | 90.80 | | | | |
| 2 | 90.95 | | | | |
| 1.2 | 91.21 | | | | |
| 1 | 91.35 | | | | |
| 1.2 | 91.57 | | | | Bande. |
| 1.2 | 91.73 | | | | |
| 1.2 | 91.86 | | | | |
| 2 | 92.07 | | | | dpl.? |
| 1.2 | 92.29 | | | | Bande. |
| | 92.46 | | | | |
| 1.2 | 92.64 | | | | |
| 1.2 | 92.92 | | | | |
| 2 | 93.14 | | | | Begl. n. R. |
| 2 | 93.42 | | | | |
| | 93.50 | | | | |
| 2 | 93.72 | | | | |
| 3 | 93.97 | | | | v. *Anf. d. VII. Partialgruppe.* |
| | | | **4590**.12 | | |
| 2 | 94.25 | | | | |
| 1.2 | 94.51 | | | | |
| 2 | 94.68 | | | | |
| 2 | 94.87 | | | | Bande. |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4595.13 | | | | |
| 2 | 95.39 | | | | v., dpl.? Bande. |
| 1 | 95.63 | | | | |
| 1 | 95.86 | | | | |
| 2.3 | 96.05 | | | | dpl. |
| 2 | 96.25 | | | | |
| | 96.35 | | | | |
| 1 | 96.53 | | | | dpl. |
| 2 | 96.82 | | | | |
| 2 | 96.93 | | | | |
| 1 | 97.16 | | | | |
| 1.2 | 97.40 | | | | |
| 2 | 97.60 | | | | br., v., dpl. |
| 1.2 | 97.86 | | | | dpl. |
| 2 | 98.55 | | | | |
| 1 | 98.82 | | | | |
| 1.2 | 98.99 | | | | |
| 2.3 | 99.28 | | | | |
| | 99.41 | | | | |
| 2 | 99.79 | | | | v., dpl.? |
| 2 | 4600.22 | | | | |
| 1.2 | 00.43 | | | | |
| 2 | 00.71 | | | | |
| 1.2 | 01.16 | | | | v. |
| 1 | 01.36 | | | | v. |
| 2 | 01.65 | | | | v. |
| 2 | 01.94 | | | | v. |
| | — | — | 02.17 | 02.18 | Auch $Al_2O_3$, v. |
| 1 | 02.41 | | | | |
| 1.2 | 02.58 | | | | |
| 2 | 02.88 | | | | dpl. |
| 2 | 03.43 | | | | dpl. |
| 2 | 03.72 | | | | dpl. |
| 1 | 04.02 | | | | dpl. |
| 1 | 04.17 | | | | |
| 1 | 04.39 | | | | dpl. |
| 2 | 04.73 | | | | Coinc. ⊙ (Met?) |
| 1.2 | 04.95 | | | | |
| 2 | 05.25 | | | | |
| 2 | 05.60 | | | | |
| | 05.69 | | | | |
| 2 | 05.93 | | | | |
| 1 | 06.28 | | | | v., dpl.? |
| 1.2 | 06.48 | | | | |
| 1 | 06.65 | | | | |
| 1.2 | 06.85 | | | | |
| 2 | 07.13 | | | | dpl. |

| i. | $Al_2O_3$. | ⊙ H. | ⊙ R. | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4607.38 | | | | |
| 1 | 07.51 | | | | |
| 1.2 | 07.68 | | | | dpl. |
| 2.3 | 08.01 | | | | |
| | 08.12 | | | | |
| 2.3 | 08.40 | | | | dpl. |
| 1 | 08.62 | | | | |
| 2 | 08.91 | | | | br. |
| 2 | 09.73 | | | | |
| 1 | 09.88 | | | | |
| 1 | 09.96 | | | | |
| 2 | 10.14 | | | | |
| 1.2 | 10.27 | | | | |
| 1 | 10.51 | | | | |
| 2.3 | 10.74 | | | | |
| 1 | 10.94 | | | | |
| 2 | 11.09 | | | | |
| 1.2 | 11.20 | | | | |
| | | | 4611.44 | | |
| 1.2 | 11.53 | | | | v. n. R. |
| 1— | 11.94 | | | | |
| 1.2 | 12.12 | | | | |
| 1 | 12.32 | | | | |
| 1 | 12.48 | | | | |
| 1.2 | 12.63 | | | | |
| 2 | 12.85 | | | | |
| 1.2 | 13.16 | | | | |
| 2 | 13.46 | | | | |
| 1.2 | 13.85 | | | | dpl. |
| 1 | 14.09 | | | | |
| 1 | 14.27 | | | | |
| 2 | 14.49 | | | | |
| 2 | 14.78 | | | | |
| 1.2 | 15.00 | | | | |
| 1.2 | 15.22 | | | | |
| 1 | 15.43 | | | | |
| 2 | 16.14 | | | | br., v. } Bande. |
| 2 | 16.68 | | | | br., v. } |
| 1.2 | 16.97 | | | | |
| 1.2 | 17.20 | | | | } 3 Lin. |
| | 17.45 | | | | } |
| 1.2 | 17.66 | | | | Begl. n. R. |
| 1.2 | 18.00 | | | | |
| 1 | 18.14 | | | | |
| 1.2 | 18.39 | | | | dpl. |
| 1 | 18.64 | | | | |
| 1.2 | 18.84 | | | | |

| i. | $Al_2O_3$. | ⊙ H. | ⊙ R. | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4619.10 | | | | |
| 1.2 | 19.46 | | | | Coinc. ⊙. |
| | 19.78 | | | | |
| 1 | 20.61 | | | | |
| 1 | 20.24 | | | | |
| 2 | 20.54 | | | | |
| 1.2 | 20.77 | | | | |
| 1.2 | 20.95 | | | | } Bande. |
| | 21.14 | | | | } |
| | 21.32 | | | | } |
| 1 | 21.52 | | | | |
| 1— | 21.73 | | | | |
| 2.3 | 21.95 | | | | |
| 1 | 22.20 | | | | |
| 2 | 22.39 | | | | |
| 1 | 22.53 | | | | |
| 2.3 | 22.84 | | | | |
| 2 | 23.20 | | | | |
| 2 | 23.45 | | | | |
| 1.2 | 23.85 | | | | |
| 1.2 | 24.17 | | | | |
| 1.2 | 24.40 | | | | |
| 1.2 | 24.58 | | | | |
| 1.2 | 24.76 | | | | |
| 2 | 24.96 | | | | |
| 2 | 25.30 | | | | sehr br. v. |
| 2 | 25.67 | | | | } |
| | 25.77 | | | | } |
| 2 | 26.14 | | | | } Bande. |
| | 26.36 | | | | } |
| | 26.52 | | | | } |
| 2 | 26.74 | | | | |
| 2 | 26.89 | | | | |
| 1— | 27.07 | | | | |
| 1 | 27.28 | | | | |
| 1 | 27.42 | | | | |
| 2 | 27.73 | | | | |
| 1.2 | 28.00 | | | | |
| 1.2 | 28.20 | | | | |
| 2 | 28.51 | | | | |
| 1.2 | 28.83 | | | | |
| 1— | 29.18 | | | | |
| 1— | 29.33 | | | | |
| | — | — | 29.50 | 29.52 | Auch $Al_2O_3$, dpl. |
| 1 | 29.81 | | | | |
| 2 | 29.96 | | | | |
| 2 | 30.30 | | | | Coinc. ⊙ (Met?) |

| *i.* | $Al_2O_3$. | *H.* | ⊙ *R.* | $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4630.62 | | | | |
| 1.2 | 31.07 | | | | |
| 1 | 31.34 | | | | |
| 1— | 31.56 | | | | |
| 1— | 31.76 | | | | |
| 1 | 31.98 | | | | |
| 1.2 | 32.13 | | | | |
| 1.2 | 32.28 | | | | |
| 2 | 32.64 | | | | |
| 1 | 33.02 | | | | |
| 1.2 | 33.18 | | | | |
| 1 | 33.44 | | | | |
| 1.2 | 33.56 | | | | |
| 1.2 | 33.98 | | | | Bande. |
| 1 | 34.43 | | | | |
| 1 | 34.61 | | | | |
| 1.2 | 34.77 | | | | |
| 1— | 34.94 | | | | |
| 1— | 35.10 | | | | |
| 1 | 35.21 | | | | |
| 1.2 | 35.41 | | | | |
| 1 | 35.72 | | | | |
| 1.2 | 35.87 | | | | |
| 1 | 36.04 | | | | |
| 1 | 36.18 | | | | |
| 1.2 | 36.35 | | | | |
| 1 | 36.48 | | | | |
| 2 | 36.84 | | | | |
| 1.2 | 37.29 | | | | |
| 1.2 | 37.56 | | | | |
| | | | **4637**.67 | | |
| | — | — | 38.21 | 38.20 | |
| 1 | 38.55 | | | | dpl. |
| 2 | 38.91 | | | | Bande. |
| 1.2 | 39.23 | | | | dpl. |
| 2 | 39.54 | | | | br., v. |
| 1 | 40.08 | | | | |
| 1 | 40.33 | | | | |
| 1.2 | 40.62 | | | | dpl. |
| 1.2 | 40.83 | | | | 3 Lin. |
| | 41.07 | | | | |
| 1.2 | 41.29 | | | | |
| 1 | 41.45 | | | | |
| 1.2 | 41.72 | | | | v., dpl.? |
| 1 | 41.96 | | | | |
| 1— | 42.15 | | | | |
| 1.2 | 42.36 | | | | v. u. R. |

| *i.* | $Al_2O_3$. | *H.* | ⊙ *R.* | $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4642.82 | | | | |
| 1 | 43.01 | | | | |
| 1— | 43.21 | | | | |
| 1 | 43.39 | | | | |
| | | | **4643**.64 | | |
| 1 | 44.39 | | | | |
| 2.3 | 44.65 | | | | v. |
| 2 | 44.95 | | | | |
| 1.2 | 45.09 | | | | |
| 1.2 | 45.37 | | | | |
| 1 | 45.61 | | | | |
| 1 | 45.94 | | | | |
| 1 | 46.09 | | | | |
| 2 | 46.43 | | | | v. |
| 1.2 | 46.79 | | | | |
| 1 | 47.28 | | | | |
| 1— | 47.47 | | | | |
| 1— | 47.79 | | | | |
| 1— | 48.07 | | | | |

**Gruppe B. $\lambda$ : 4648—4842.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **4643**.64 | | |
| 6 | 4648.14 | | | | Anfang der Gruppe. Der Hintergrund, auf dem die zunächst folgenden Linien liegen, ist hell mit stark zunehmender Intensität gegen der Grenzlinie hin. |
| 1.2 | 48.99 | | | | |
| 2 | 49.11 | | | | |
| 2 | 49.31 | | | | |
| 2 | 49.47 | | | | |
| 2 | 49.69 | | | | |
| 2 | 49.89 | | | | |
| 2 | 50.12 | | | | |
| 2 | 50.39 | | | | br. |
| 2 | 50.67 | | | | br. dpl. |
| 2 | 50.97 | | | | br. |
| 2.3 | 51.27 | | | | br. |
| 2.3 | 51.58 | | | | |
| | 51.67 | | | | |
| 2.3 | 51.94 | | | | |
| | 52.04 | | | | |
| 2.3 | 52.30 | | | | |
| | 52.37 | | | | |
| 2 | 52.68 | | | | |
| 1.2 | 52.78 | | | | |
| 2 | 53.06 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4653.18 | | | | |
| 2 | 53.51 | | | | |
| 1.2 | 53.61 | | | | |
| 2 | 53.94 | | | | |
| 2 | 54.04 | | | | |
| 2.3 | 54.40 | | | | |
| 2 | 54.52 | | | | |
| 2.3 | 54.86 | | | | |
| 2 | 55.02 | | | | |
| 3 | 55.34 | | | | |
| 2 | 55.50 | | | | |
| 2.3 | 55.86 | | | | |
| 2 | 56.02 | | | | |
| 3 | 56.42 | | | | |
| 2 | 56.57 | | | | Coinc. ⊙. |
| 3 | 56.91 | | | | |
| 2 | 57.10 | | | | |
| 3 | 57.51 | | | | |
| 2 | 57.70 | | | | |
| 3 | 58.07 | | | | |
| 2 | 58.27 | | | | |
| 3 | 58.68 | | | | dpl. |
| 2 | 58.91 | | | | |
| 2.3 | 59.25 | | | | |
| | 59.35 | | | | |
| 2 | 59.55 | | | | |
| 2.3 | 59.88 | | | | |
| | 59.98 | | | | |
| 2 | 60.18 | | | | |
| 2.3 | 60.54 | | | | |
| 2 | 60.67 | | | | |
| 2 | 60.81 | | | | |
| 2.3 | 61.20 | | | | |
| 2 | 61.34 | | | | |
| 2 | 61.54 | | | | |
| 2.3 | 61.91 | | | | |
| 2 | 62.08 | | | | |
| 2 | 62.22 | | | | |
| 2.3 | 62.61 | | | | |
| 2 | 62.78 | | | | |
| 2.3 | 62.96 | | | | |
| 2.3 | 63.33 | | | | |
| 2 | 63.51 | | | | |
| 2.3 | 63.66 | | | | |
| 2.3 | 64.07 | | | | |
| 2 | 64.30 | | | | |
| 2 | 64.45 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | 4664.81 | | | | |
| 2 | 65.05 | | | | |
| 2 | 65.24 | | | | |
| 2.3 | 65.62 | | | | |
| 2 | 65.85 | | | | |
| 2 | 66.03 | | | | |
| 2.3 | 66.38 | | | | |
| 2 | 66.67 | | | | |
| 2 | 66.85 | | | | |
| 2.3 | 67.22 | | | | |
| 2 | 67.50 | | | | |
| 2 | 67.67 | | | | |
| 2.3 | 68.04 | | | | |
| | — | — | 68.30 | 68.24 | |
| 2 | 68.36 | | | | |
| 2 | 68.54 | | | | |
| 2.3 | 68.86 | | | | dpl. |
| 2 | 69.22 | | | | |
| 2 | 69.40 | | | | |
| 2.3 | 69.72 | | | | |
| | 69.79 | | | | |
| 2 | 70.12 | | | | |
| 2 | 70.29 | | | | |
| 2.3 | 70.62 | | | | |
| | 70.72 | | | | |
| 2 | 71.02 | | | | |
| 2 | 71.21 | | | | |
| 2.3 | 71.53 | | | | |
| | 71.61 | | | | |
| 1 | 71.97 | | | | *Anf. d. II. Partialgruppe.* Für diese Linie wurde durch Anschluss an 4668.30 gefunden $\lambda = 4672.19$. Intensität stark zunehmend zwischen 73 und 72.15. |
| 6 | 72.15 | | | | |
| | | | **4668**.30 | | |
| | 72.48 | | | | |
| | 72.62 | | | | |
| 2 | 72.97 | | | | |
| 2 | 73.14 | | | | |
| 1.2 | 73.43 | | | | s. |
| 2 | 73.58 | | | | |
| 1 | 73.80 | | | | |
| 1.2 | 73.91 | | | | |
| 2 | 74.09 | | | | |
| 2.3 | 74.38 | | | | |
| 2 | 74.53 | | | | |
| 1.2 | 74.71 | | | | |
| 2 | 74.90 | | | | |
| 1.2 | 75.15 | | | | dpl. |
| 1.2 | 75.37 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4675.51 | | | | |
| 1.2 | 75.65 | | | | |
| 2 | 75.91 | | | | Bande, Linien. |
| 2 | 76.37 | | | | |
| 1 | 76.52 | | | | |
| 1 | 76.66 | | | | |
| 1 | 76.81 | | | | |
| 2 | 76.96 | | | | |
| 2 | 77.10 | | | | Bande. |
| 2 | 77.20 | | | | |
| 2 | 77.38 | | | | |
| 2.3 | 77.50 | | | | Bande. |
| 1.2 | 77.61 | | | | |
| 1 | 77.84 | | | | |
| 2.3 | 77.95 | | | | |
| | 78.03 | | | | |
| 1.2 | 78.24 | | | | |
| 2.3 | 78.41 | | | | |
| 2.3 | 78.55 | | | | |
| 1 | 78.74 | | | | |
| 1 | 78.91 | | | | |
| | | | **4679**.02 | | |
| 1.2 | 79.23 | | | | |
| 2 | 79.51 | | | | s. Schattirt n. R. |
| 1 | 79.89 | | | | |
| 1 | 80.04 | | | | |
| 1 | 80.21 | | | | |
| 1.2 | 80.38 | | | | |
| 2 | 80.56 | | | | s. |
| 1.2 | 80.71 | | | | |
| 1.2 | 80.98 | | | | |
| 1 | 81.13 | | | | |
| 1.2 | 81.30 | | | | Bande. |
| 2 | 81.66 | | | | dpl. |
| 1 | 81.90 | | | | |
| 1.2 | 82.31 | | | | dpl. |
| 1.2 | 82.52 | | | | dpl. |
| 2.3 | 82.73 | | | | s. |
| 2.3 | 82.85 | | | | s. |
| 1.2 | 83.08 | | | | |
| 2 | 83.37 | | | | |
| 2 | 83.52 | | | | s. |
| 2 | 83.69 | | | | |
| | — | — | 83.73 | 83.74 | Bande. |
| 1 | 83.86 | | | | |
| 2 | 84.00 | | | | |
| 1.2 | 84.17 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4684.37 | | | | |
| 2.3 | 84.66 | | | | |
| 2 | 84.85 | | | | Bande. |
| 2.3 | 85.01 | | | | |
| 2 | 85.11 | | | | |
| 1.2 | 85.32 | | | | |
| 1.2 | 85.51 | | | | |
| 1.2 | 85.69 | | | | dpl. |
| 1 | 85.84 | | | | |
| 2 | 86.03 | | | | s. Bande. |
| 2 | 86.18 | | | | s. |
| | — | — | 86.39 | 86.39 | Auch eine $Al_2O_3$-Linie, dpl. |
| 1.2 | 86.72 | | | | |
| 1 | 86.91 | | | | |
| 2 | 87.07 | | | | |
| 1.2 | 87.35 | | | | Bande. |
| 2 | 87.48 | | | | s. |
| 1 | 87.66 | | | | |
| 2 | 87.83 | | | | |
| 2.3 | 88.23 | | | | |
| 2.3 | 88.56 | | | | |
| 2 | 88.69 | | | | |
| 2 | 88.97 | | | | |
| 1.2 | 89.19 | | | | |
| 2 | 89.32 | | | | |
| | 89.49 | | | | |
| 3 | 89.77 | | | | |
| 2.3 | 89.95 | | | | |
| 2 | 90.11 | | | | |
| | 90.19 | | | | |
| | | | **4690**.32 | | |
| 1.2 | 90.58 | | | | |
| 2 | 90.80 | | | | |
| 2.3 | 91.00 | | | | |
| 1.2 | 91.18 | | | | |
| 1.2 | 91.40 | | | | |
| | — | — | 91.58 | 91.58 | |
| 1.2 | 91.71 | | | | |
| 1.2 | 91.84 | | | | |
| 1.2 | 92.06 | | | | |
| 2.3 | 92.27 | | | | |
| 2.3 | 92.45 | | | | Bande. |
| 2 | 92.58 | | | | |
| 2 | 92.67 | | | | |
| 2 | 93.11 | | | | |
| 2 | 93.33 | | | | Bande. |
| 2 | 93.55 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4693.67 | | | | |
| 2 | 93.98 | | | | |
| 1.2 | 94.20 | | | | |
| 1.2 | 94.29 | | | | |
| 1.2 | 94.40 | | | | |
| 6 | 94.78 | | | | br., v. *Anf. d. III. Partialgruppe.* |
| | 95.30 | | | | |
| 1 | 95.59 | | | | |
| | 95.80 | | | | |
| 3 | 96.01 | | | | Bande. |
| | 96.30 | | | | |
| 1 | 96.43 | | | | |
| 1 | 96.56 | | | | |
| 2.3 | 96.73 | | | | |
| 3 | 96.97 | | | | Bande. Intensität am grössten |
| 1.2 | 97.37 | | | | bei 96.97. |
| 1.2 | 97.52 | | | | |
| 3 | 97.65 | | | | |
| 3 | 97.90 | | | | br. |
| 1 | 98.07 | | | | |
| 1 | 98.20 | | | | |
| 1.2 | 98.34 | | | | |
| 1 | 98.57 | | | | |
| 2 | 98.70 | | | | |
| 3 | 98.90 | | | | Bande. |
| 3.4 | 99.00 | | | | |
| 1 | 99.30 | | | | |
| 1 | 99.45 | | | | |
| 1.2 | 99.69 | | | | |
| 2.3 | 99.87 | | | | |
| 1 | 4700.01 | | | | |
| 2 | 00.17 | | | | |
| 2 | 00.35 | | | | |
| 1 | 00.44 | | | | |
| 1.2 | 00.68 | | | | |
| 2.3 | 00.89 | | | | |
| 2.3 | 01.04 | | | | |
| 1.2 | 01.18 | | | | |
| 1.2 | 01.30 | | | | |
| 2 | 01.56 | | | | |
| 2 | 01.74 | | | | Bande. |
| 2 | 01.91 | | | | |
| 2 | 02.01 | | | | |
| 1 | 02.17 | | | | |
| | 02.27 | | | | |
| 1.2 | 02.53 | | | | |
| 2 | 02.70 | | | | br. |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4702.97 | | | | br. |
| | | | **4703**.17 | | Mit dieser ⊙-Linie coincidirt auch eine $Al_2O_3$-Linie. v. n. R. |
| 1.2 | 03.64 | | | | |
| 2 | 03.80 | | | | |
| | — | — | 03.97 | 03.98 | |
| 2 | 04.02 | | | | |
| 2 | 04.14 | | | | |
| 2.3 | 04.39 | | | | br. |
| 1.2 | 04.60 | | | | |
| 1.2 | 04.75 | | | | |
| 1.2 | 04.91 | | | | |
| 2 | 05.07 | | | | |
| | 05.16 | | | | |
| 1 | 05.35 | | | | |
| 1.2 | 05.51 | | | | |
| 1.2 | 05.62 | | | | |
| 3.4 | 05.89 | | | | |
| | 06.01 | | | | |
| 3.4 | 06.17 | | | | |
| | 06.26 | | | | |
| 1.2 | 06.57 | | | | |
| 2 | 06.77 | | | | |
| 1.2 | 06.88 | | | | |
| 1 | 07.10 | | | | |
| 3.4 | 07.26 | | | | Bande, 3 Linien. |
| | 07.53 | | | | |
| 1.2 | 07.88 | | | | |
| 1.2 | 08.10 | | | | |
| 1.2 | 08.25 | | | | |
| 1.2 | 08.38 | | | | |
| 2 | 08.51 | | | | |
| 3 | 08.77 | | | | |
| 3 | 08.94 | | | | |
| 2 | 09.23 | | | | |
| 3 | 09.45 | | | | |
| 3 | 09.62 | | | | |
| 1 | 09.99 | | | | |
| 3 | 10.21 | | | | br., dpl. |
| 2 | 10.44 | | | | |
| | 10.61 | | | | Bande. |
| 2 | 10.80 | | | | |
| 1.2 | 10.97 | | | | |
| 1 | 11.08 | | | | |
| 1.2 | 11.47 | | | | |
| 2.3 | 11.69 | | | | |
| 4 | 11.81 | | | | |
| 4 | 11.98 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4712.27 | | | | |
| 2 | 12.47 | | | | |
| 1.2 | 12.57 | | | | |
| 3 | 12.97 | | | | |
| 2.3 | 13.16 | | | | |
| | 13.35 | | | | |
| 2 | 13.55 | | | | |
| 2 | 13.84 | | | | |
| 2 | 14.06 | | | | |
| 2.3 | 14.19 | | | | |
| 1.2 | 14.37 | | | | |
| | 14.44 | | | | |
| | | **4714**.54 | | | |
| 1 | 14.69 | | | | |
| 3 | 14.88 | | | | |
| 2 | 15.07 | | | | |
| 3 | 15.45 | | | | *Anf. d. IV. Partialgruppe.* |
| 2 | 15.74 | | | | |
| 2.3 | 16.02 | | | | Bande. |
| 2 | 16.40 | | | | |
| 2.3 | 16.68 | | | | |
| 2 | 16.87 | | | | |
| 1.2 | 17.04 | | | | |
| 1.2 | 17.31 | | | | |
| 2.3 | 17.49 | | | | Mehrere Linien. |
| 3 | 18.00 | | | | |
| 3 | 18.11 | | | | |
| 3 | 18.33 | | | | |
| 3 | 18.47 | | | | |
| 1.2 | 18.80 | | | | |
| 1 | 19.00 | | | | |
| 1 | 19.12 | | | | |
| 3.4 | 19.29 | | | | |
| | 19.41 | | | | |
| 2 | 19.68 | | | | |
| 1.2 | 19.89 | | | | |
| 1.2 | 20.05 | | | | |
| 1 | 20.21 | | | | |
| 2 | 20.32 | | | | |
| 1.2 | 20.61 | | | | |
| 2 | 20.76 | | | | |
| 1.2 | 21.02 | | | | |
| 1 | 21.17 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2 | 21.27 | | | | Bande. |
| 1 | 21.38 | | | | |
| 2 | 21.59 | | | | |
| 2 | 21.89 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4722.08 | | | | |
| 2 | 22.26 | | | | Bande. |
| 2 | 22.36 | | | | |
| 1.2 | 22.56 | | | | dpl. |
| 1 | 22.80 | | | | |
| 2.3 | 23.01 | | | | br., dpl.? |
| 2.3 | 23.26 | | | | *Fe*? |
| 2 | 23.47 | | | | |
| 1 | 23.59 | | | | |
| 1 | 23.78 | | | | dpl. |
| 1.2 | 23.99 | | | | |
| 1.2 | 24.09 | | | | |
| 2 | 24.27 | | | | |
| 1 | 24.52 | | | | |
| 2 | 24.63 | | | | Begl. n. V. |
| 2 | 24.86 | | | | Bande. |
| 2 | 25.13 | | | | |
| 2 | 25.30 | | | | |
| 2 | 25.61 | | | | |
| 1 | 25.72 | | | | |
| 2.3 | 26.03 | | | | |
| 3 | 26.24 | | | | br., dpl. |
| 2 | 26.59 | | | | |
| 1.2 | 26.83 | | | | Begl. n. R. |
| 2 | 27.20 | | | | |
| 3 | 27.40 | | | | |
| | | | **4727**.62 | | |
| 1 | 27.81 | | | | |
| 2 | 28.01 | | | | |
| 2.3 | 28.17 | | | | dpl. Bande. |
| 2.3 | 28.41 | | | | v. |
| 1.2 | 28.67 | | | | |
| 2.3 | 28.81 | | | | |
| 2 | 28.97 | | | | |
| 2 | 29.10 | | | | |
| 2.3 | 29.29 | | | | |
| 2.3 | 29.43 | | | | v. (dpl. oder Tripl.) |
| 1.2 | 29.81 | | | | dpl. |
| 1.2 | 30.03 | | | | dpl. |
| 1.2 | 30.22 | | | | |
| 2.3 | 30.41 | | | | |
| 2 | 30.58 | | | | |
| 2 | 30.68 | | | | |
| 1.2 | 30.88 | | | | |
| 1 | 31.15 | | | | |
| 1.2 | 31.37 | | | | |
| 2.3 | 31.52 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | 4731.69 | | | | |
| 2.3 | 31.82 | | | | |
| 1.2 | 32.08 | | | | |
| 1 | 32.37 | | | | |
| 2 | 32.62 | | | | |
| 2 | 32.81 | | | | |
| 1 | 32.96 | | | | |
| 1.2 | 33.11 | | | | |
| 2.3 | 33.35 | | | | |
| 2.3 | 33.46 | | | | |
| 2 | 33.77 | | | | |
| 1 | 33.97 | | | | |
| 1.2 | 34.14 | | | | |
| 1.2 | 34.35 | | | | |
| 1.2 | 34.62 | | | | |
| 2 | 34.83 | | | | |
| 2 | 34.96 | | | | Bande. |
| 3 | 35.13 | | | | |
| 2.3 | 35.35 | | | | |
| 1 | 35.71 | | | | |
| | | **4736**.88 | | | |
| 3.4 | 35.94 | | | | *Anf. d. V. Partialgruppe.* |
| | 36.08 | | | | |
| 2.3 | 36.32 | | | | |
| 1.2 | 36.53 | | | | |
| 1 | 36.80 | | | | |
| 2.3 | 36.94 | | | | |
| 2 | 37.20 | | | | |
| 2 | 37.38 | | | | |
| 2.3 | 37.61 | | | | |
| 2 | 37.86 | | | | |
| 2 | 38.17 | | | | |
| 2.3 | 38.50 | | | | |
| 2.3 | 38.75 | | | | |
| 2 | 39.00 | | | | |
| 2 | 39.17 | | | | |
| 2.3 | 39.42 | | | | |
| 2.3 | 39.78 | | | | |
| 2 | 39.99 | | | | Bande. |
| 2 | 40.35 | | | | |
| 2 | 40.67 | | | | |
| 2 | 40.75 | | | | |
| 2 | 40.93 | | | | Bande. |
| 2.3 | 41.26 | | | | |
| 1.2 | 41.57 | | | | |
| 1.2 | 41.73 | | | | |
| 1.2 | 42.06 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4742.22 | | | | |
| 2 | 42.37 | | | | |
| 3 | 42.56 | | | | s. (*Fe*?) |
| 2 | 42.79 | | | | |
| 2 | 42.99 | | | | |
| 2 | 43.16 | | | | |
| 1.2 | 43.37 | | | | |
| 2 | 43.65 | | | | |
| 2.3 | 43.85 | | | | |
| | 43.94 | | | | |
| 2.3 | 44.14 | | | | |
| 2 | 44.45 | | | | |
| 2 | 44.70 | | | | |
| 3 | 44.95 | | | | |
| | 45.17 | | | | |
| 2 | 45.57 | | | | |
| 2 | 45.83 | | | | |
| 2 | 46.11 | | | | |
| 2 | 46.30 | | | | |
| 2 | 46.53 | | | | |
| 2 | 46.64 | | | | |
| 2 | 46.95 | | | | |
| 1.2 | 47.12 | | | | |
| 2 | 47.23 | | | | |
| 2 | 47.47 | | | | |
| 2 | 47.64 | | | | |
| 2.3 | 47.85 | | | | |
| | 47.96 | | | | |
| 1.2 | 48.18 | | | | |
| 2 | 48.33 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1.2 | 48.57 | | | | |
| 2 | 48.88 | | | | |
| 1 | 49.02 | | | | Bande. |
| 3 | 49.19 | | | | br., v. |
| 1 | 49.51 | | | | |
| 2 | 49.74 | | | | |
| 2 | 50.01 | | | | br., dpl. |
| 1.2 | 50.26 | | | | |
| 1 | 50.42 | | | | |
| 2.3 | 50.56 | | | | |
| 2 | 50.84 | | | | |
| 2 | 51.13 | | | | |
| 1.2 | 51.33 | | | | |
| 2 | 51.81 | | | | |
| 1.2 | 52.09 | | | | |
| 3.4 | 52.27 | | | | |
| 3.4 | 52.53 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4752.75 | | | | |
| 1 | 53.00 | | | | |
| 2.3 | 53.23 | | | | |
| 2.3 | 53.36 | | | | |
| 2.3 | 53.54 | | | | |
| 1 | 53.75 | | | | |
| 2 | 53.99 | | | | |
| 1 | 54.10 | | | | |
| | | | **4754**.22 | | |
| 2.3 | 54.52 | | | | |
| 2.3 | 54.68 | | | | Bande. |
| 2.3 | 54.90 | | | | |
| 1.2 | 55.09 | | | | |
| 1.2 | 55.31 | | | | |
| 1 | 55.48 | | | | |
| 1 | 55.58 | | | | |
| 1.2 | 55.73 | | | | |
| 1 | 55.85 | | | | |
| 1.2 | 56.00 | | | | |
| 1.2 | 56.12 | | | | |
| 2 | 56.30 | | | | |
| 2 | 56.52 | | | | |
| 2 | 56.82 | | | | |
| 1.2 | 56.97 | | | | |
| 1.2 | 57.11 | | | | |
| 1.2 | 57.30 | | | | |
| 2 | 57.47 | | | | |
| 2 | 57.54 | | | | |
| 2 | 57.75 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2 | 57.89 | | | | |
| 2 | 58.12 | | | | |
| 2.3 | 58.33 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2.3 | 58.56 | | | | |
| 2.3 | 58.95 | | | | |
| 2.3 | 59.05 | | | | |
| 2.3 | 59.37 | | | | |
| 2.3 | 59.50 | | | | |
| 1.2 | 59.83 | | | | |
| 1.2 | 59.99 | | | | |
| 3 | 60.32 | | | | |
| 2.3 | 60.57 | | | | |
| 2.3 | 60.78 | | | | |
| 1.2 | 61.02 | | | | |
| 1.2 | 61.28 | | | | |
| 2 | 61.52 | | | | s. Bande. |
| | 61.80 | | | | |
| 2.3 | 62.07 | | | | br., v. |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4762.34 | | | | |
| 2.3 | 62.51 | | | | Coinc. ⊙ (*Fe*?) |
| 2.3 | 62.69 | | | | |
| 2.3 | 62.81 | | | | |
| 2.3 | 63.02 | | | | dpl. |
| 2 | 63.60 | | | | v. n. V. |
| 1.2 | 63.85 | | | | |
| 2 | 64.02 | | | | |
| 1.2 | 64.25 | | | | |
| | 64.46 | | | | |
| 2 | 64.64 | | | | s. Bande. |
| 1 | 64.78 | | | | |
| 1.2 | 64.93 | | | | |
| 1.2 | 65.14 | | | | |
| 1.2 | 65.40 | | | | Bande. |
| 1.2 | 65.54 | | | | |
| 1.2 | 65.78 | | | | |
| 1.2 | 65.95 | | | | |
| 2 | 66.30 | | | | |
| 3 | 66.53 | 66.51 | — | 66.53 | Coinc. ⊙. |
| 3 | 66.75 | | | | |
| 2 | 66.95 | | | | v. |
| 1 | 67.29 | | | | |
| 1 | 67.40 | | | | |
| 1 | 67.54 | | | | |
| 1.2 | 67.78 | | | | |
| 1 | 67.99 | | | | |
| 1 | 68.18 | | | | |
| 2 | 68.33 | | | | |
| 2 | 68.59 | | | | |
| 1 | 68.71 | | | | |
| 1.2 | 69.03 | | | | |
| 1 | 69.16 | | | | |
| 1 | 69.35 | | | | |
| 1.2 | 69.48 | | | | |
| 1 | 69.90 | | | | |
| 2 | 70.19 | | | | |
| 1.2 | 70.53 | | | | |
| 1.2 | 70.66 | | | | |
| 1.2 | 70.93 | | | | |
| 2 | 71.14 | | | | |
| 1 | 71.39 | | | | |
| 2 | 71.56 | | | | |
| 2 | 71.67 | | | | |
| 2 | 71.85 | | | | |
| 2 | 72.10 | | | | |
| 1.2 | 72.37 | | | | |

| $i.$ | $Al_2O_3.$ | ⊙ $H.$ | ⊙ $R.$ | ⊙ $H_1.$ | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4772.76 | | | | |
| | | **4772**.92 | | | |
| 1.2 | 73.08 | | | | |
| 1.2 | 73.23 | | | | Bande. |
| 1.2 | 73.39 | | | | |
| 2 | 73.57 | | | | dpl. |
| 1.2 | 73.86 | | | | |
| 2.3 | 74.08 | | | | |
| 2 | 74.35 | | | | |
| 2 | 74.68 | | | | |
| 2.3 | 74.93 | | | | dpl. |
| 2 | 75.18 | | | | |
| | 75.27 | | | | |
| 2 | 75.60 | | | | |
| 2.3 | 76.03 | | | | |
| 2.3 | 76.31 | | | | |
| 1.2 | 76.55 | | | | |
| 1.2 | 76.84 | | | | |
| 1 | 77.05 | | | | |
| 1 | 77.26 | | | | |
| 2.3 | 77.51 | | | | |
| 2 | 77.79 | | | | |
| 2 | 77.95 | | | | |
| 2.3 | 78.25 | | | | |
| 1.2 | 78.56 | | | | |
| 1 | 78.75 | | | | |
| 1.2 | 78.95 | | | | |
| 2.3 | 79.25 | | | | |
| 2 | 79.61 | | | | |
| 2 | 79.73 | | | | |
| 2 | 79.95 | | | | |
| 1.2 | 80.04 | | | | |
| 2 | 80.24 | | | | |
| 1.2 | 80.61 | | | | |
| 2 | 80.85 | | | | |
| 2 | 81.68 | | | | |
| 2.3 | 81.96 | | | | br. |
| 2.3 | 82.26 | | | | br. |
| 1 | 82.76 | | | | |
| 1.2 | 83.25 | | | | |
| | — | 83.50 | — | 83.53 | |
| 1.2 | 83.76 | | | | dpl. |
| 1.2 | 83.96 | | | | |
| 1 | 84.14 | | | | |
| 2 | 84.28 | | | | |
| 1.2 | 84.47 | | | | |
| 1.2 | 84.61 | | | | |

| $i.$ | $Al_2O_3.$ | ⊙ $H.$ | ⊙ $R.$ | ⊙ $H_1.$ | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4784.88 | | | | |
| 2 | 85.25 | | | | |
| 1 | 85.56 | | | | |
| 1 | 85.78 | | | | |
| 1 | 86.04 | | | | |
| 1.2 | 86.35 | | | | |
| 1.2 | 86.63 | | | | |
| 1 | 86.74 | | | | |
| 1.2 | 86.92 | | | | |
| 1.2 | 87.07 | | | | |
| 1.2 | 87.44 | | | | |
| 1.2 | 87.94 | | | | |
| 1.2 | 88.07 | | | | |
| 2 | 88.36 | | | | |
| 1 | 88.56 | | | | |
| 2 | 88.90 | | | | |
| 2.3 | 89.23 | | | | |
| 2 | 89.60 | | | | |
| | | **4789**.76 | | | |
| 1 | 89.89 | | | | |
| 1.2 | 90.16 | | | | |
| 1.2 | 90.45 | | | | 3 Linien. |
| | 90.73 | | | | |
| 1 | 90.94 | | | | Bande. |
| | 91.13 | | | | |
| 1 | 91.27 | | | | |
| 1 | 91.49 | | | | |
| 1.2 | 91.61 | | | | |
| 1 | 91.93 | | | | |
| 2 | 92.24 | | | | |
| 2 | 92.56 | | | | |
| 1.2 | 92.71 | | | | |
| 1 | 92.91 | | | | |
| 1 | 93.08 | | | | |
| 1 | 93.26 | | | | |
| 1.2 | 93.65 | | | | |
| 1 | 93.83 | | | | |
| 1 | 93.98 | | | | |
| 2.3 | 94.39 | | | | Bande. |
| 2.3 | 94.77 | | | | |
| 1.2 | 95.01 | | | | |
| 1 | 95.48 | | | | |
| 1 | 95.63 | | | | |
| 1 | 95.78 | | | | |
| 2 | 96.03 | | | | |
| 2.3 | 96.33 | | | | |
| 1.2 | 96.53 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4796.68 | | | | |
| 1 | 96.88 | | | | |
| 1 | 97.17 | | | | |
| 1 | 97.41 | | | | |
| 1 | 97.62 | | | | |
| 1 | 98.02 | | | | |
| 1.2 | 98.26 | | | | |
| 1 | 98.45 | | | | |
| 1 | 98.60 | | | | 3 Linien. |
| 1 | 98.83 | | | | 3 Linien. |
| 1.2 | 99.05 | | | | |
| 1.2 | 99.31 | | | | |
| 1.2 | 99.71 | | | | |
| 1.2 | 4800.18 | | | | |
| 1.2 | 00.27 | | | | |
| 1.2 | 00.56 | | | | |
| 1 | 00.74 | | | | |
| 1.2 | 00.90 | | | | |
| 1 | 01.00 | | | | |
| 1.2 | 01.24 | | | | |
| 1.2 | 01.44 | | | | |
| 1 | 01.67 | | | | |
| 1 | 01.77 | | | | |
| 1 | 02.02 | | | | |
| 1.2 | 02.16 | | | | |
| 1.2 | 02.50 | | | | |
| 1.2 | 02.72 | | | | |
| 2 | 03.16 | | | | dpl. |
| 1.2 | 03.42 | | | | dpl. |
| 1.2 | 03.68 | | | | dpl. |
| 1.2 | 04.09 | | | | |
| 2 | 04.47 | | | | |
| 1 | 04.68 | | | | |
| 1 | 04.88 | | | | |
| 1 | 05.15 | | | | |
| | | | 4805.25 | | |
| 1.2 | 05.36 | | | | |
| 2 | 05.71 | | | | |
| 1 | 05.89 | | | | |
| 1 | 06.11 | | | | |
| 2 | 06.26 | | | | |
| 1.2 | 06.48 | | | | |
| 2 | 06.66 | | | | |
| 1 | 06.99 | | | | |
| 1.2 | 07.61 | | | | |
| 1.2 | 07.70 | | | | |
| 2 | 07.95 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4808.40 | | | | |
| 2 | 08.49 | | | | |
| 1.2 | 08.73 | | | | |
| 1.2 | 08.97 | | | | |
| 1 | 09.26 | | | | |
| 2.3 | 09.80 | | | | dpl. eng. |
| 2.3 | 10.16 | | | | dpl. eng. |
| 1.2 | 10.53 | | | | |
| 1.2 | 10.92 | | | | |
| 2 | 11.27 | | | | |
| 2 | 11.56 | | | | |
| 1 | 11.77 | | | | |
| 1 | 12.02 | | | | |
| 2 | 12.30 | | | | |
| 1 | 12.39 | | | | |
| 2 | 12.55 | | | | |
| 1.2 | 12.85 | | | | |
| 1 | 12.99 | | | | |
| 1.2 | 13.47 | | | | v. oder dpl. |
| 1.2 | 13.79 | | | | |
| 1 | 13.94 | | | | |
| 1.2 | 14.21 | | | | |
| 2 | 14.45 | | | | |
| 1 | 14.66 | | | | |
| 2 | 14.84 | | | | |
| 1.2 | 15.17 | | | | |
| 1.2 | 15.61 | | | | dpl. |
| 2 | 16.01 | | | | |
| 1.2 | 16.30 | | | | v., dpl.? |
| 2 | 16.74 | | | | |
| 2 | 17.15 | | | | |
| 1.2 | 17.49 | | | | |
| 1 | 17.67 | | | | |
| 1.2 | 18.40 | | | | dpl. |
| 1 | 18.59 | | | | |
| 1.2 | 18.78 | | | | |
| 1.2 | 18.93 | | | | |
| 1 | 19.10 | | | | |
| 1.2 | 19.33 | | | | |
| 1.2 | 19.50 | | | | |
| 1 | 19.72 | | | | |
| 1.2 | 20.48 | | | | |
| 1 | 20.79 | | | | |
| 1.2 | 20.96 | | | | |
| 1 | 21.24 | | | | |
| 1 | 21.46 | | | | |
| 1 | 21.59 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4821.87 | | | | |
| 1 | 22.09 | | | | |
| 1.2 | 22.42 | | | | |
| 2 | 22.66 | | | | |
| 1.2 | 23.13 | | | | dpl. |
| | | | **4823**.69 | | |
| 1.2 | 24.23 | | | | |
| | — | — | 24.31 | 24.34 | |
| 1 | 24.60 | | | | |
| 1 | 24.79 | | | | |
| 1 | 25.06 | | | | |
| 1 | 25.25 | | | | |
| 1 | 25.49 | | | | |
| 1 | 26.02 | | | | |
| 1 | 26.22 | | | | |
| 1 | 26.48 | | | | |
| 1 | 26.65 | | | | |
| 1 | 26.85 | | | | |
| 1 | 26.98 | | | | |
| 1.2 | 27.38 | | | | |
| 1 | 27.75 | | | | |
| 1 | 28.09 | | | | |
| 1 | 28.23 | | | | |
| 1 | 28.44 | | | | |
| 1 | 28.64 | | | | |
| 2 | 29.10 | | | | Sehr verwaschen. |
| 1 | 30.40 | | | | |
| 1 | 30.60 | | | | |
| 1 | 31.33 | | | | |
| 1 | 31.47 | | | | |
| 1.2 | 31.77 | | | | |
| 1 | 32.16 | | | | |
| 1.2 | 32.36 | | | | |
| 1 | 32.94 | | | | |
| 1.2 | 33.51 | | | | |
| 1 | 33.99 | | | | |
| 1 | 34.43 | | | | dpl. |
| 1.2 | 34.90 | | | | |
| 1.2 | 35.75 | | | | |
| 1.2 | 35.94 | | | | |
| 1 | 36.22 | | | | |
| 1.2 | 36.44 | | | | |
| 1 | 36.72 | | | | |
| 1 | 36.91 | | | | |
| 1 | 37.25 | | | | v. |
| 1 | 37.64 | | | | v. |
| 1.2 | 38.00 | | | | v. |
| 1.2 | 4838.45 | | | | v. |
| | — | 38.66 | — | 38.65 | |
| | | **4838**.80 | | | |
| 1.2 | 38.96 | | | | |
| 1 | 39.94 | | | | |
| 1.2 | 40.24 | | | | br., v. |
| 1.2 | 40.44 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1 | 40.76 | | | | |
| 1 | 41.04 | | | | Coinc. ⊙. (Ob $Al_2O_3$?) |
| 1 | 41.44 | | | | |
| 1 | 41.80 | | | | |

**Gruppe C. $\lambda$ : 4842—5041.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **4838**.74 | | | |
| 6 | 4842.44 | | | | Anfang der Gruppe. Die folgenden fünf Linien liegen in einem hellen Gebiet, welches an Intensität stark gegen 42.44 zunimmt. |
| | 42.85 | | | | |
| | 42.98 | | | | |
| | 43.13 | | | | |
| | 43.31 | | | | |
| | 43.49 | | | | *Bem.* Die Normallinie 4838.74 ist das Mittel der Dpl. 4838.67 und 38.81. |
| 2.3 | 43.73 | | | | |
| 2.3 | 43.92 | | | | |
| 2.3 | 44.17 | | | | |
| 2 | 44.37 | | | | |
| 2 | 44.45 | | | | |
| 2 | 44.65 | | | | |
| 2 | 44.72 | | | | |
| 2 | 44.94 | | | | |
| 2 | 45.04 | | | | |
| 2 | 45.26 | | | | |
| 2 | 45.34 | | | | |
| 2 | 45.57 | | | | |
| 2 | 45.64 | | | | |
| 2 | 45.89 | | | | |
| 2 | 46.00 | | | | |
| 2 | 46.26 | | | | |
| 2 | 46.37 | | | | |
| 2 | 46.65 | | | | |
| 2 | 46.77 | | | | |
| 1 | 46.94 | | | | |
| 2 | 47.07 | | | | |
| 2 | 47.17 | | | | |
| 1 | 47.34 | | | | |
| 2 | 47.48 | | | | |
| 2 | 47.57 | | | | |
| 1.2 | 47.80 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4847.92 | | | | |
| 2 | 48.01 | | | | |
| 1.2 | 48.22 | | | | |
| 2 | 48.35 | | | | |
| 2 | 48.44 | | | | |
| 1.2 | 48.65 | | | | |
| 2 | 48.81 | | | | |
| 2 | 48.91 | | | | |
| | — | 49.03 | — | 49.10 | |
| 1.2 | 49.14 | | | | |
| 2 | 49.32 | | | | |
| 2 | 49.41 | | | | |
| 1.2 | 49.62 | | | | |
| 2 | 49.79 | | | | |
| 2 | 49.91 | | | | |
| 1.2 | 50.12 | | | | |
| 2 | 50.33 | | | | |
| 2 | 50.49 | | | | |
| 1.2 | 50.66 | | | | |
| 2 | 50.88 | | | | |
| 2 | 51.00 | | | | |
| 1.2 | 51.19 | | | | |
| 2 | 51.43 | | | | |
| 2 | 51.57 | | | | |
| 2 | 51.79 | | | | |
| 2 | 52.01 | | | | |
| 2 | 52.17 | | | | |
| 2 | 52.34 | | | | |
| 2 | 52.58 | | | | |
| 2 | 52.76 | | | | |
| 2 | 52.93 | | | | |
| 2 | 53.22 | | | | |
| 2 | 53.39 | | | | |
| 2.3 | 53.56 | | | | |
| 2 | 53.83 | | | | |
| 2 | 54.01 | | | | |
| 2.3 | 54.17 | | | | |
| 2 | 54.49 | | | | |
| 2 | 54.68 | | | | |
| 2.3 | 54.86 | | | | |
| 2 | 55.14 | | | | |
| 2 | 55.30 | | | | |
| 2.3 | 55.50 | | | | |
| | — | 4855.60 | — | 55.65 | |
| | — | **55**.85 | — | 55.86 | |
| 2.3 | 55.90 | | | | |
| 2 | 56.05 | | | | |
| 2.3 | 56.22 | | | | |
| 2.3 | 4856.55 | | | | |
| 2 | 56.73 | | | | |
| 2.3 | 56.89 | | | | |
| 2.3 | 57.28 | | | | |
| 2 | 57.45 | | | | |
| 2.3 | 57.57 | | | | |
| 2.3 | 57.97 | | | | |
| 2 | 58.18 | | | | |
| 2.3 | 58.30 | | | | |
| 2.3 | 58.76 | | | | |
| 2 | 58.94 | | | | |
| 2.3 | 59.04 | | | | |
| 2.3 | 59.52 | | | | |
| 2.3 | 59.70 | | | | |
| 2.3 | 59.82 | | | | |
| | — | — | 59.93 | 59.94 | |
| 2.3 | 60.29 | | | | |
| 2.3 | 60.50 | | | | |
| 2.3 | 60.59 | | | | |
| 2.3 | 61.12 | | | | |
| 2 | 61.33 | | | | |
| 2.3 | 61.41 | | | | |
| 2 | 61.92 | | | | |
| 3 | 62.14 | | | | |
| 2 | 62.24 | | | | |
| 2 | 62.77 | | | | |
| 3 | 62.97 | | | | |
| 2 | 63.09 | | | | |
| 2 | 63.64 | | | | |
| 2.3 | 63.82 | | | | |
| 2 | 63.94 | | | | |
| 2 | 64.50 | | | | |
| 2.3 | 64.70 | | | | |
| 2 | 64.79 | | | | |
| 2 | 65.43 | | | | |
| 2.3 | 65.61 | | | | |
| 2 | 65.67 | | | | |
| 2 | 66.33 | | | | |
| | | **4866**.45 | | | |
| 4 | 66.54 | | | | *Anf. d. II. Partialgruppe.* |
| 1 | 66.80 | | | | |
| 1 | 66.93 | | | | |
| 1 | 67.06 | | | | |
| 2 | 67.26 | | | | |
| 3.4 | 67.48 | | | | |
| 1 | 67.78 | | | | 3 Linien. |
| 1 | 68.03 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4868.05 | | | | |
| 3.4 | 68.42 | | | | |
| 1 | 68.63 | | | | |
| 1 | 68.77 | | | | |
| 1 | 68.88 | | | | |
| 1 | 69.08 | | | | |
| 2 | 69.26 | | | | |
| 2 | 69.37 | | | | |
| 3 | 69.45 | | | | |
| 1.2 | 69.69 | | | | |
| 1.2 | 69.82 | | | | |
| 1 | 70.06 | | | | |
| 2.3 | 70.25 | | | | |
| 3 | 70.46 | | | | |
| 1.2 | 70.77 | | | | |
| 1.2 | 70.91 | | | | |
| 3 | 71.24 | | | | |
| 3 | 71.48 | 71.49 | — | 71.48 | Coinc. ⊙. |
| 1 | 71.60 | | | | |
| 1 | 71.74 | | | | |
| 1 | 72.02 | | | | |
| 3 | 72.29 | | | | Coinc. ⊙. |
| 3 | 72.46 | | | | |
| 1 | 72.61 | | | | |
| 1 | 72.77 | | | | |
| 1.2 | 72.93 | | | | |
| 1.2 | 73.11 | | | | |
| 3 | 73.35 | | | | |
| 3 | 73.50 | | | | dpl. |
| 1 | 73.72 | | | | |
| 1.2 | 73.90 | | | | |
| 1.2 | 74.03 | | | | |
| 1 | 74.20 | | | | |
| 3 | 74.41 | | | | s. Bande. |
| 2 | 74.54 | | | | |
| 2 | 74.63 | | | | |
| 1.2 | 74.93 | | | | |
| 1.2 | 75.11 | | | | |
| 1 | 75.27 | | | | |
| 3 | 75.46 | | | | |
| 2 | 75.58 | | | | |
| 2 | 75.71 | | | | |
| 1 | 75.80 | | | | |
| 1.2 | 76.05 | | | | |
| 1.2 | 76.25 | | | | |
| 1 | 76.39 | | | | |
| 3 | 76.56 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4876.64 | | | | |
| 2.3 | 76.84 | | | | |
| 1.2 | 76.96 | | | | |
| 1.2 | 77.26 | | | | |
| 1 | 77.45 | | | | |
| 2.3 | 77.64 | | | | |
| 3 | 77.75 | | | | |
| 2 | 77.98 | | | | |
| 1.2 | 78.20 | | | | |
| | | 4878.35 | | | |
| 1.2 | 78.54 | | | | |
| 3 | 78.79 | | | | |
| 3 | 78.90 | | | | |
| 2.3 | 79.15 | | | | |
| 1.2 | 79.35 | | | | |
| | 79.54 | | | | |
| 3 | 79.91 | | | | |
| 3.4 | 80.07 | | | | |
| 2 | 80.32 | | | | |
| 1.2 | 80.56 | | | | |
| 1.2 | 80.72 | | | | Bande. |
| | 80.90 | | | | |
| 2.3 | 81.10 | | | | |
| 3.4 | 81.25 | | | | |
| 3 | 81.51 | | | | |
| 1.2 | 81.96 | | | | v. |
| 4 | 82.24 | | | | |
| 4 | 82.43 | | | | |
| 2.3 | 82.71 | | | | |
| 1.2 | 82.96 | | | | br., v. |
| 3 | 83.45 | | | | |
| 2.3 | 83.60 | | | | |
| 2.3 | 83.70 | | | | |
| 2 | 83.98 | | | | |
| 1.2 | 84.25 | | | | |
| 1.2 | 84.48 | | | | |
| 2.3 | 84.66 | | | | s. |
| 2 | 84.84 | | | | s. |
| 1.2 | 84.96 | | | | |
| 1 | 85.03 | | | | |
| 2.3 | 85.26 | 4885.28 | — | — | Coinc. ⊙. |
| | — | 85.62 | — | 85.59 | |
| 3 | 85.87 | | | | |
| 3 | 86.08 | | | | |
| 2.3 | 86.22 | | | | |
| 2 | 86.51 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1 | 86.73 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4886.95 | | | | |
| 2 | 87.11 | | | | |
| 2 | 87.31 | | | | |
| 2 | 87.52 | | | | |
| 3 | 87.79 | | | | |
| 1 | 87.85 | | | | |
| 3 | 88.41 | | | | *Anf. d. III. Partialgruppe.* |
| 3 | 88.57 | | | | s. } Bande. |
| | 88.85 | | | | |
| 2 | 89.11 | | | | s. } Bande. |
| | 89.32 | | | | |
| | 89.47 | | | | } Bande. |
| 2.3 | 89.68 | | | | s. |
| 2.3 | 89.85 | | | | |
| 2 | 90.14 | | | | |
| 3 | 90.44 | | | | |
| | | | **4890**.94 | | |
| 2.3 | 91.00 | | | | |
| 2.3 | 91.18 | | | | |
| 2 | 91.30 | | | | } Wahrscheinlich 3 Linien. |
| | 91.53 | | | | |
| | — | — | 91.76 | 91.69 | Diese Wellenlänge ist aus dem ROWLAND'schen Atlas abgelesen. |
| 2 | 91.77 | | | | |
| 3 | 92.32 | | | | |
| 2 | 92.50 | | | | |
| 1.2 | 92.87 | | | | |
| 2 | 93.14 | | | | |
| 1.2 | 93.32 | | | | |
| 2.3 | 93.64 | | | | |
| 2 | 93.83 | | | | |
| 1.2 | 94.10 | | | | |
| 2 | 94.29 | | | | |
| 1.2 | 94.56 | | | | |
| 3.4 | 95.00 | | | | |
| 3.4 | 95.20 | | | | |
| 2 | 95.65 | | | | |
| 1.2 | 95.93 | | | | |
| 1.2 | 96.08 | | | | |
| 1 | 96.24 | | | | |
| 2.3 | 96.37 | | | | |
| 2.3 | 96.58 | | | | |
| 2.3 | 97.07 | | | | |
| 1.2 | 97.27 | | | | |
| 2 | 97.36 | | | | |
| 2.3 | 97.75 | | | | |
| 2.3 | 97.95 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4898.17 | | | | } Zwischen diesen Linien liegen |
| 1.2 | 98.52 | | | | } zwei andere Linien. |
| 1.2 | 98.79 | | | | |
| 3 | 99.16 | | | | |
| 3 | 99.37 | | | | |
| 1.2 | 99.94 | | | | |
| 2.3 | 4900.24 | | | | |
| 1 | 00.34 | | | | |
| 2.3 | 00.59 | | | | |
| 2.3 | 00.79 | | | | |
| 1.2 | 01.32 | | | | |
| 2 | 01.45 | | | | |
| 1.2 | 01.74 | | | | Begl. n. V. |
| 2 | 02.03 | | | | |
| 2 | 02.25 | | | | |
| 1.2 | 02.40 | | | | |
| 1.2 | 02.53 | | | | |
| 1 | 02.76 | | | | |
| 1.2 | 03.03 | | | | |
| 1 | 03.24 | | | | |
| | | | **4903**.48 | | |
| 3 | 03.54 | | | | |
| 3 | 03.72 | | | | |
| 1.2 | 04.49 | | | | |
| 1 | 04.67 | | | | |
| 2.3 | 04.84 | | | | |
| 2.3 | 05.04 | | | | |
| 2.3 | 05.22 | | | | |
| 1 | 05.81 | | | | |
| 2.3 | 06.07 | | | | |
| 1.2 | 06.31 | | | | |
| 2.3 | 06.52 | | | | s. |
| 2.3 | 06.71 | | | | s. |
| 1.2 | 06.95 | | | | |
| 2 | 07.15 | | | | |
| 1.2 | 07.55 | | | | dpl. |
| 1 | 07.89 | 07.90 | 07.94 | — | Coinc. ⊙. Diese Linie fehlt in ROWLANDs zweiter Liste. |
| 2 | 08.03 | | | | s. |
| 3 | 08.21 | | | | v. n. R. |
| 1.2 | 08.67 | | | | v. |
| 1.2 | 09.18 | | | | |
| 1.2 | 09.34 | | | | |
| 3 | 09.55 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2 | 09.80 | | | | |
| 1 | 09.93 | | | | |
| 1.2 | 10.55 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4910.72 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2.3 | 11.11 | | | | |
| 2 | 11.36 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1.2 | 11.82 | | | | |
| 1.2 | 12.00 | | | | |
| 1.2 | 12.41 | | | | |
| 2.3 | 12.74 | | | | |
| 2 | 12.94 | | | | |
| 1.2 | 13.06 | | | | |
| 1.2 | 13.24 | | | | |
| 1.2 | 13.45 | | | | |
| 1.2 | 13.76 | | | | |
| 1.2 | 14.09 | | | | |
| 3 | 14.35 | | | | |
| 2.3 | 14.55 | | | | |
| 1 | 14.79 | | | | |
| 1 | 15.08 | | | | Nach der violetten Seite hin liegt hier eine verschwommene Bande. Ob $Al_2O_3$ gehörig? |
| 2 | 15.93 | | | | |
| 2 | 16.14 | | | | |
| 1 | 16.44 | | | | |
| 1 | 16.65 | | | | |
| 1.2 | 16.94 | | | | |
| 1.2 | 17.15 | | | | |
| 1 | 17.39 | | | | Coinc. ⊙ (*Fe*?) |
| 2 | 17.58 | | | | |
| 2.3 | 17.81 | | | | |
| 1.2 | 18.28 | | | | |
| 1.2 | 18.47 | | | | |
| 1 | 18.83 | | | | |
| | | | **4919**.18 | | |
| 2.3 | 19.25 | | | | |
| 2.3 | 19.47 | | | | |
| 1.2 | 19.62 | | | | |
| 1.2 | 19.83 | | | | |
| 1 | 20.23 | | | | |
| 1 | 20.58 | | | | |
| | — | 20.67 | 20.70 | 20.69 | |
| 2.3 | 20.92 | | | | |
| 3 | 21.15 | | | | |
| 1.2 | 21.62 | | | | |
| 1 | 21.98 | | | | |
| 1.2 | 22.37 | | | | |
| 3 | 22.61 | | | | |
| 2 | 22.86 | | | | |
| 1 | 23.41 | | | | |
| 1.2 | 23.74 | | | | |
| 1.2 | 23.98 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | — | 24.07 | 24.10 | 24.08 | |
| 2 | 4924.33 | | | | |
| 2 | 24.57 | | | | |
| 1.2 | 24.71 | | | | |
| 1.2 | 24.84 | | | | |
| 1.2 | 25.15 | | | | |
| 1.2 | 25.39 | | | | |
| 1 | 25.67 | | | | |
| 2 | 26.07 | | | | |
| 2 | 26.31 | | | | |
| 1 | 26.47 | | | | |
| 1 | 26.59 | | | | |
| 1.2 | 26.83 | | | | |
| 1 | 27.46 | | | | |
| 2 | 27.81 | | | | |
| 2.3 | 28.05 | | | | |
| 2 | 28.30 | | | | |
| 1 | 29.26 | | | | |
| 2.3 | 29.57 | | | | |
| 2.3 | 29.83 | | | | |
| 1 | 30.18 | | | | |
| 1 | 30.44 | | | | |
| 1 | 31.03 | | | | |
| 1 | 31.27 | | | | |
| 2 | 31.41 | | | | |
| 2 | 31.63 | | | | |
| 1.2 | 32.02 | | | | |
| 1 | 32.37 | | | | |
| 1.2 | 32.56 | | | | |
| 1.2 | 32.79 | | | | |
| 2 | 33.18 | | | | |
| 2 | 33.44 | | | | |
| 1 | 33.89 | | | | |
| 1 | 34.07 | | | | |
| | | | **4934**.24 | | Auch eine $Al_2O_3$-Linie. |
| 2 | 35.02 | | | | |
| 2 | 35.28 | | | | |
| 1 | 35.42 | | | | |
| 1 | 35.57 | | | | |
| 2 | 35.80 | | | | |
| 1 | 36.23 | | | | |
| 1 | 36.48 | | | | |
| 2 | 36.85 | | | | |
| 2.3 | 37.10 | | | | |
| 1.2 | 37.34 | | | | |
| 1.2 | 37.72 | | | | |
| 2.3 | 38.71 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | 4938.97 | | | | |
| 1 | 39.26 | | | | |
| 1 | 39.62 | | | | |
| 1.2 | 40.31 | | | | |
| 2 | 40.58 | | | | |
| 2 | 40.85 | | | | |
| 1.2 | 41.18 | | | | |
| 1.2 | 41.61 | | | | |
| 1.2 | 41.93 | | | | |
| 1.2 | 42.17 | | | | |
| 2 | 42.48 | | | | |
| | — | 42.63 | — | 42.62 | |
| 2 | 42.76 | | | | |
| 1 | 43.18 | | | | |
| 1.2 | 43.53 | | | | |
| 1 | 43.79 | | | | |
| 2 | 44.43 | | | | |
| 2 | 44.69 | | | | |
| 1.2 | 45.16 | | | | |
| 1.2 | 45.47 | | | | |
| 2 | 46.33 | | | | |
| 2 | 46.64 | | | | |
| 1 | 46.83 | | | | |
| 2 | 47.08 | | | | v., dpl.? |
| 1.2 | 47.55 | | | | |
| 2 | 48.34 | | | | |
| 2 | 48.56 | | | | |
| 1.2 | 48.80 | | | | |
| 1.2 | 49.19 | | | | |
| 1.2 | 49.60 | | | | |
| | — | 50.23 | — | 50.21 | |
| 2.3 | 50.32 | | | | |
| 2.3 | 50.56 | | | | |
| 1.2 | 51.24 | | | | |
| 1 | 51.63 | | | | |
| 1.2 | 51.94 | | | | |
| 2 | 52.29 | | | | |
| 2 | 52.59 | | | | |
| 1.2 | 53.71 | | | | |
| 1 | 53.94 | | | | |
| 2 | 54.33 | | | | |
| 2 | 54.64 | | | | |
| 2 | 55.42 | | | | |
| 1 | 55.77 | | | | |
| 2 | 56.39 | | | | |
| 2 | 56.67 | | | | |
| 1 | 57.24 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **4957**.46 | | | |
| | — | 57.75 | — | 57.76 | |
| 2 | 4958.47 | | | | |
| 2 | 58.77 | | | | |
| 1 | 59.03 | | | | |
| 1 | 59.37 | | | | |
| 1 | 59.72 | | | | |
| 2 | 60.55 | | | | |
| 2 | 60.86 | | | | |
| 1 | 61.23 | | | | |
| 1 | 61.55 | | | | |
| 1 | 61.86 | | | | |
| 1 | 62.32 | | | | |
| 2.3 | 62.69 | | | | |
| 2.3 | 63.00 | | | | |
| 1 | 63.38 | | | | |
| 1 | 64.11 | | | | |
| 1 | 64.57 | | | | |
| 1.2 | 64.81 | | | | Begl. u. R. |
| 1.2 | 65.13 | | | | Coinc. ⊙. |
| | — | 66.27 | — | 66.26 | |
| 1 | 66.48 | | | | |
| 1.2 | 66.80 | | | | |
| 1.2 | 66.97 | | | | |
| 1.2 | 67.27 | | | | |
| 1 | 68.32 | | | | |
| 1 | 68.73 | | | | |
| 1.2 | 69.17 | | | | |
| 1.2 | 69.49 | | | | |
| 1 | 70.30 | | | | |
| 1 | 70.62 | | | | |
| 1 | 71.20 | | | | |
| 1.2 | 71.38 | | | | |
| 1.2 | 71.71 | | | | |
| 1 | 72.24 | | | | |
| 1 | 72.57 | | | | |
| | | | **4973**.36 | | In ROWLANDS zweitem Verzeichniss der Hauptsonnenlinien steht 4973.257; soll seyn : 4973.357. |
| 2 | 73.58 | | | | |
| 2 | 73.92 | | | | |
| 1 | 74.24 | | | | |
| 1 | 74.58 | | | | |
| 2 | 75.82 | | | | |
| 2 | 76.13 | | | | |
| 2 | 78.03 | | | | |
| 2 | 78.38 | | | | |
| | — | — | 78.78 | 78.80 | |
| 1 | 80.09 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *K.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 4980.30 | | | | |
| | — | 80.37 | 80.36 | 80.37 | |
| 1 | 80.47 | | | | |
| 1.2 | 80.66 | | | | |
| | — | 81.94 | 81.90 | 81.96 | |
| 1 | 82.17 | | | | |
| 1.2 | 82.53 | | | | |
| 1.2 | 82.89 | | | | |
| 1 | 84.16 | | | | |
| 1 | 84.54 | | | | |
| 1.2 | 84.86 | | | | |
| 1.2 | 85.19 | | | | |
| 1 | 86.22 | | | | |
| 1 | 86.55 | | | | |
| 1.2 | 87.18 | | | | |
| 1.2 | 87.55 | | | | |
| 1 | 88.30 | | | | |
| 1 | 88.67 | | | | |
| | — | 89.12 | — | 89.12 | |
| 1.2 | 89.62 | | | | |
| 1.2 | 89.90 | | | | |
| 1 | 90.35 | | | | |
| 1 | 90.75 | | | | |
| 1.2 | 91.90 | | | | |
| 1.2 | 92.27 | | | | |
| 1 | 92.50 | | | | |
| 1 | 92.85 | | | | |
| 1.2 | 94.15 | | | | |
| | — | 94.30 | 94.31 | 94.29 | |
| 1.2 | 94.62 | | | | |
| 1.2 | 96.68 | | | | |
| 1.2 | 97.07 | | | | |
| 1 | 99.12 | | | | |
| 1 | 99.45 | | | | |
| | | | **4999**.68 | | |
| 1 | 5001.17 | | | | |
| 1.2 | 01.57 | | | | |
| 1.2 | 01.94 | | | | |
| 1 | 03.34 | | | | |
| 1 | 03.77 | | | | |
| 1.2 | 04.06 | | | | |
| 1.2 | 04.41 | | | | |
| 1 | 05.56 | | | | |
| | — | 05.87 | 05.89 | 05.86 | |
| 1 | 06.00 | | | | |
| | — | 06.29 | 06.30 | 06.30 | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *K.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 5006.54 | | | | |
| 1.2 | 06.91 | | | | |
| | — | 07.39 | 07.42 | 07.40 | |
| 1 | 07.87 | | | | |
| 1 | 08.27 | | | | |
| 1.2 | 09.06 | | | | |
| 1.2 | 09.43 | | | | |
| 1 | 10.10 | | | | |
| 1 | 10.49 | | | | |
| 1.2 | 11.59 | | | | |
| 1.2 | 11.94 | | | | |
| 1 | 12.38 | | | | |
| 1 | 12.80 | | | | |
| 1 | 14.12 | | | | |
| | — | 14.34 | 14.41 | 14.39 | |
| 1 | 14.50 | | | | |
| 1 | 14.67 | | | | |
| 1 | 15.12 | | | | |
| 1 | 16.73 | | | | |
| 1 | 17.00 | | | | |
| 1 | 17.08 | | | | |
| 1 | 17.45 | | | | |
| 1 | 19.29 | | | | |
| 1 | 19.41 | | | | |
| 1 | 19.67 | | | | |
| 1 | 19.79 | | | | |
| | | | **5020**.20 | | |
| 1.2 | 21.94 | | | | |
| 1.2 | 22.34 | | | | |
| 1.2 | 24.54 | | | | |
| 1.2 | 24.96 | | | | |
| 1 | 27.21 | | | | |
| 1 | 27.62 | | | | |
| | — | 28.27 | — | 28.29 | |
| 1 | 29.86 | | | | |
| 1 | 30.32 | | | | |
| 1 | 32.55 | | | | |
| 1 | 33.05 | | | | |
| 1 | 35.30 | | | | |
| 1 | 35.76 | | | | |
| | | | **5036**.10 | | |
| 1.2 | 38.07 | | | | |
| 1.2 | 38.50 | | | | |
| 1.2 | 40.88 | | | | |
| 1.2 | 41.26 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Gruppe D. $\lambda$ : 5079—5210.** |
| | | | **5068**.94 | | |
| 4 | 5079.52 | | | | Anf. d. Gruppe. Intensität rasch abnehmend n. R. |
| 1 | 79.95 | | | | |
| 1 | 80.11 | | | | |
| 1 | 80.20 | | | | |
| 1 | 80.44 | | | | |
| 1 | 80.65 | | | | |
| 1 | 80.84 | | | | |
| 1 | 81.05 | | | | Hier liegen 7 feine Lin. |
| | 82.11 | | | | |
| | 82.23 | | | | |
| | 82.41 | | | | |
| | 82.54 | | | | |
| 1 | 82.71 | | | | |
| 1 | 82.87 | | | | |
| 1 | 83.06 | | | | |
| 1 | 83.21 | | | | |
| 1 | 83.40 | | | | |
| | | | **5083**.53 | | Auch $Al_2O_3$. |
| 1 | 83.75 | | | | |
| 1 | 83.91 | | | | |
| 1 | 84.14 | | | | |
| 1 | 84.30 | | | | |
| 1 | 84.54 | | | | |
| 1 | 84.70 | | | | |
| 1 | 84.93 | | | | |
| 1 | 85.11 | | | | |
| 1 | 85.38 | | | | |
| 1 | 85.56 | | | | |
| 1 | 85.83 | | | | |
| 1 | 86.01 | | | | |
| 1 | 86.31 | | | | |
| 1 | 86.47 | | | | |
| 1 | 86.78 | | | | |
| 1 | 86.97 | | | | |
| 1 | 87.29 | | | | |
| 1 | 87.46 | | | | |
| 1 | 87.81 | | | | |
| 1 | 87.98 | | | | |
| 1 | 88.33 | | | | |
| 1 | 88.53 | | | | |
| 1 | 88.88 | | | | |
| 1 | 89.08 | | | | |
| 1 | 89.27 | | | | |
| 1 | 89.45 | | | | |
| 1 | 5089.63 | | | | |
| 1 | 89.81 | | | | |
| 1 | 90.01 | | | | |
| 1 | 90.24 | | | | |
| 1 | 90.43 | | | | |
| 1 | 90.63 | | | | |
| 1 | 90.84 | | | | |
| | — | — | 90.96 | 90.95 | |
| 1 | 91.01 | | | | |
| 1 | 91.22 | | | | |
| 1 | 91.47 | | | | |
| 1 | 91.64 | | | | |
| 1.2 | 91.89 | | | | |
| 1.2 | 92.09 | | | | |
| 1.2 | 92.25 | | | | |
| 1.2 | 92.52 | | | | |
| 1.2 | 92.76 | | | | |
| 1.2 | 92.92 | | | | |
| 1.2 | 93.20 | | | | |
| 1.2 | 93.43 | | | | |
| 1.2 | 93.58 | | | | |
| 1.2 | 93.90 | | | | |
| 1.2 | 94.12 | | | | |
| 1.2 | 94.25 | | | | |
| 1.2 | 94.59 | | | | |
| 1.2 | 94.82 | | | | |
| 1.2 | 94.94 | | | | |
| 1 | 95.29 | | | | |
| 2 | 95.54 | | | | |
| 1.2 | 95.66 | | | | |
| 1 | 96.02 | | | | |
| 2 | 96.30 | | | | |
| 1 | 96.41 | | | | |
| 1 | 96.79 | | | | |
| 2 | 97.05 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1 | 97.16 | | | | Coinc. ⊙. |
| 1.2 | 97.58 | | | | |
| 2.3 | 97.84 | | | | Begl. n. R. |
| 1 | 98.35 | | | | |
| 2.3 | 98.62 | | | | Begl. n. R. |
| 1 | 99.15 | | | | |
| 2.3 | 99.38 | | | | Begl. n. R. |
| 1 | 5100.00 | | | | |
| 2.3 | 00.25 | | | | |
| 1 | 00.79 | | | | |
| 2.3 | 01.07 | | | | |
| 1 | 01.67 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 5101.92 | | | | dpl. |
| | | | **5090**.96 | | |
| 6 | 02.32 | | | | dpl. *Anf. d. II. Partialgruppe.* Intensive Bande in der zwei Linien erkannt werden können. |
| 3 | 02.84 | | | | |
| 1 | 03.06 | | | | |
| 1 | 03.23 | | | | |
| 1.2 | 03.41 | | | | |
| 2 | 03.61 | | | | |
| 2 | 03.77 | | | | |
| 1 | 04.03 | | | | |
| | 04.24 | | | | |
| | 04.36 | | | | |
| | 04.49 | | | | |
| 1.2 | 04.64 | | | | Zunehmende Intensität. |
| 1 | 04.91 | | | | |
| 1 | 05.05 | | | | |
| 1 | 05.18 | | | | |
| 1.2 | 05.35 | | | | |
| 1.2 | 05.53 | | | | |
| | | | **5105**.72 | | |
| 1 | 05.80 | | | | |
| 1 | 05.99 | | | | |
| 1 | 06.18 | | | | |
| 2 | 06.32 | | | | |
| 2 | 06.50 | | | | |
| 1 | 06.68 | | | | |
| 1 | 06.88 | | | | |
| 1 | 07.08 | | | | |
| 2 | 07.25 | | | | |
| 2 | 07.44 | | | | |
| 1 | 07.68 | | | | |
| 1.2 | 07.85 | | | | |
| 1 | 08.10 | | | | |
| 2 | 08.22 | | | | |
| 1 | 08.32 | | | | |
| 1.2 | 08.52 | | | | |
| 1.2 | 08.70 | | | | |
| 1 | 08.97 | | | | |
| 2 | 09.17 | | | | |
| 1 | 09.32 | | | | |
| 1.2 | 09.47 | | | | |
| 1 | 09.64 | | | | |
| | — | — | 09.82 | 09.82 | |
| 1 | 09.91 | | | | |
| 2 | 10.15 | | | | |
| 1 | 10.28 | | | | |
| 1.2 | 10.46 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | — | — | 10.57 | 10.58 | Auch $Al_2O_3$. |
| 1 | 5110.95 | | | | |
| 2 | 11.15 | | | | |
| 1 | 11.27 | | | | |
| 2 | 11.52 | | | | |
| 1 | 11.69 | | | | |
| 2.3 | 12.05 | | | | |
| | 12.17 | | | | |
| | 12.28 | | | | |
| 2 | 12.59 | | | | |
| 1 | 12.81 | | | | |
| 2.3 | 13.21 | | | | |
| 2.3 | 13.37 | | | | |
| 1.2 | 13.79 | | | | |
| 1 | 14.00 | | | | |
| 1 | 14.25 | | | | |
| 2.3 | 14.42 | | | | s. (Met?) |
| 1 | 14.65 | | | | |
| 2 | 15.02 | | | | |
| 1.2 | 15.29 | | | | |
| 1 | 15.50 | | | | |
| | — | — | 15.56 | 15.56 | |
| 1.2 | 15.68 | | | | |
| 1 | 15.91 | | | | |
| 2.3 | 16.34 | | | | |
| 2.3 | 16.60 | | | | |
| 2.3 | 16.98 | | | | |
| 1 | 17.26 | | | | |
| 1 | 17.50 | | | | |
| 2.3 | 17.69 | | | | |
| 1 | 17.98 | | | | |
| 1 | 18.11 | | | | |
| 2 | 18.38 | | | | |
| 2 | 18.62 | | | | |
| 1 | 18.79 | | | | |
| 2 | 19.15 | | | | v. n. V. |
| 1 | 19.42 | | | | |
| 2 | 19.77 | | | | |
| 2.3 | 19.90 | | | | |
| 1.2 | 20.15 | | | | |
| 2 | 20.51 | | | | |
| | 20.64 | | | | |
| 2 | 20.90 | | | | |
| 1.2 | 21.09 | | | | |
| 2 | 21.28 | | | | |
| 2 | 21.41 | | | | |
| 1.2 | 21.69 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | — | — | 21.80 | 21.78 | |
| 2.3 | 5122.06 | | | | |
| 2.3 | 22.21 | | | | |
| 1.2 | 22.50 | | | | |
| 2 | 22.86 | | | | |
| 2 | 22.98 | | | | |
| 1.2 | 23.26 | | | | |
| 4.5 | 23.47 | | | | *Anf. d. III. Partialgruppe.* |
| | 23.57 | | | | |
| | | | **5121**.80 | | |
| 3 | 23.79 | | | | dpl. |
| 1.2 | 24.15 | | | | |
| 2 | 24.44 | | | | s. |
| 2.3 | 24.64 | | | | s. |
| 2 | 25.03 | | | | s. |
| 1.2 | 25.28 | | | | |
| 1.2 | 25.47 | | | | |
| 1.2 | 25.68 | | | | |
| 1.2 | 25.89 | | | | |
| 1.2 | 26.20 | | | | |
| 1.2 | 26.30 | | | | |
| | — | — | 26.37 | 26.36 | |
| 1 | 26.47 | | | | |
| 1 | 26.60 | | | | |
| 1 | 26.77 | | | | |
| 1.2 | 26.92 | | | | |
| 2 | 27.14 | | | | |
| | — | — | 27.53 | 27.53 | |
| 1 | 27.62 | | | | dpl. |
| 1.2 | 27.91 | | | | |
| 1.2 | 28.17 | | | | |
| 1.2 | 28.34 | | | | |
| 1 | 28.54 | | | | |
| 1 | 28.71 | | | | |
| 1 | 28.83 | | | | |
| 1 | 28.95 | | | | |
| 1.2 | 29.15 | | | | |
| 1.2 | 29.46 | | | | |
| 1.2 | 29.71 | | | | dpl.? |
| 1.2 | 29.95 | | | | |
| 1.2 | 30.17 | | | | |
| 1.2 | 30.43 | | | | |
| 2 | 30.69 | | | | |
| 2 | 30.89 | | | | |
| 1 | 31.12 | | | | |
| 1.2 | 31.38 | | | | |
| 1.2 | 31.61 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 5131.82 | | | | dpl. |
| 1.2 | 32.04 | | | | |
| 1.2 | 32.40 | | | | |
| 1— | 32.57 | | | | |
| 1— | 32.71 | | | | |
| 1.2 | 32.90 | | | | |
| 2 | 33.42 | | | | dpl. |
| 1.2 | 33.57 | | | | |
| 1.2 | 33.73 | | | | |
| | — | — | 33.87 | 33.85 | |
| 2 | 33.99 | | | | |
| 1 | 34.27 | | | | |
| 2 | 34.53 | | | | |
| 2 | 34.67 | | | | |
| 1.2 | 34.91 | | | | |
| 2 | 35.13 | | | | |
| 2 | 35.49 | | | | |
| 2 | 35.74 | | | | |
| 1.2 | 36.06 | | | | |
| 1 | 36.28 | | | | |
| 1 | 36.55 | | | | |
| 1.2 | 36.75 | | | | |
| 1.2 | 37.07 | | | | |
| 1.2 | 37.39 | | | | |
| 2.3 | 37.60 | | | | |
| 1 | 37.78 | | | | |
| 1 | 38.00 | | | | |
| 1.2 | 38.32 | | | | |
| 2 | 38.67 | | | | |
| 2 | 38.85 | | | | |
| 1.2 | 39.06 | | | | |
| 1.2 | 39.40 | | | | |
| | — | — | 39.54 | 39.44 | |
| | — | — | | 39.64 | |
| 2 | 39.74 | | | | Begl. n. V. |
| 1.2 | 39.92 | | | | |
| 1.2 | 40.19 | | | | |
| 2 | 40.46 | | | | |
| 2.3 | 40.83 | | | | |
| 1.2 | 41.02 | | | | |
| 1 | 41.18 | | | | |
| 2.3 | 41.60 | | | | |
| 1 | 41.84 | | | | |
| | | | **5141**.92 | | Im $Al_2O_3$-Spectrum liegt hier ebenfalls eine Linie (Met?) |
| 1 | 42.12 | | | | |
| 1 | 42.33 | | | | |
| 1 | 42.53 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5142.74 | | | | |
| | — | — | 43.04 | 42.93 | |
| | — | — | | 43.11 | |
| 3 | 43.08 | | | | *Anf. d. IV. Partialgruppe.* |
| 4 | 43.27 | | | | |
| 1.2 | 43.48 | | | | |
| 2 | 43.89 | | | | Hintergrund beleuchtet bis zur Grenze der Gruppe. |
| 2 | 44.20 | | | | |
| 2 | 44.38 | | | | |
| 1 | 44.52 | | | | |
| 2 | 44.77 | | | | |
| 1— | 45.04 | | | | dpl. |
| 1— | 45.26 | | | | dpl. |
| 2.3 | 45.48 | | | | Bande. |
| | 45.74 | | | | |
| 2 | 45.95 | | | | dpl. |
| 3 | 46.25 | | | | |
| 1.2 | 46.48 | | | | |
| | — | — | 46.67 | 46.63 | |
| 2 | 46.73 | | | | |
| 1 | 46.92 | | | | |
| 1 | 47.10 | | | | |
| 1 | 47.28 | | | | |
| | 47.45 | | | | Bande. |
| 2 | 47.71 | | | | |
| 3 | 47.93 | | | | |
| 1 | 48.07 | | | | |
| 1.2 | 48.43 | | | | Begl. n. V. |
| 2.3 | 48.82 | | | | s. (Met?) |
| 2 | 48.97 | | | | |
| 2 | 49.14 | | | | |
| 2 | 49.26 | | | | |
| 1.2 | 49.70 | | | | |
| 1.2 | 50.12 | | | | |
| 1.2 | 50.60 | | | | Schattirt n. V. |
| 1 | 50.77 | | | | |
| | — | — | 51.03 | 51.00 | |
| 1 | 51.34 | | | | |
| 2 | 51.55 | | | | |
| 1 | 51.68 | | | | |
| 1.2 | 52.38 | | | | dpl. |
| 2.3 | 52.58 | | | | |
| 1.2 | 52.85 | | | | |
| 2 | 53.04 | | | | |
| 2 | 53.60 | | | | v. n. V. (Linienschattirung). |
| 2 | 53.85 | | | | |
| 1 | 53.99 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5154.11 | | | | |
| | — | — | 54.24 | 54.22 | |
| 1.2 | 54.30 | | | | |
| 1.2 | 54.50 | | | | |
| 1 | 54.80 | | | | |
| 2 | 55.16 | | | | Enge dpl. Bande. |
| 3 | 55.42 | | | | |
| | — | — | 55.94 | 55.92 | |
| 2 | 55.98 | | | | |
| 1 | 56.25 | | | | |
| 3 | 56.45 | | | | (Met?) Bande. |
| | 56.77 | | | | |
| 2 | 57.02 | | | | dpl. |
| 2 | 57.25 | | | | |
| 1.2 | 57.47 | | | | |
| 1.2 | 57.71 | | | | |
| 1.2 | 57.84 | | | | |
| 1.2 | 57.99 | | | | |
| 2 | 58.25 | | | | Bande. |
| | 58.53 | | | | |
| 1 | 58.71 | | | | |
| 2 | 59.06 | | | | |
| | — | — | 59.24 | 59.20 | Auch $Al_2O_3$. |
| 2 | 59.32 | | | | |
| 1 | 59.53 | | | | |
| 1 | 59.71 | | | | |
| 1 | 59.90 | | | | |
| 1 | 60.07 | | | | dpl. |
| 2.3 | 60.35 | | | | br., dpl.? |
| 2.3 | 60.60 | | | | |
| 1.2 | 60.70 | | | | |
| 4 | 61.00 | | | | Kante einer breiten Bande, |
| | 61.18 | | | | Mitte *Anf. d. V. Partialgruppe.* |
| | | | 5159.24 | | |
| | 61.41 | | | | |
| 2.3 | 61.67 | | | | |
| 2.3 | 61.80 | | | | |
| 3 | 62.05 | | | | |
| | — | — | 62.45 | 62.48 | Auch $Al_2O_3$, br. (2.3). |
| 2.3 | 62.77 | | | | br. |
| 1 | 63.19 | | | | |
| 2.3 | 63.36 | | | | Bande. |
| | 63.56 | | | | |
| 1 | 63.66 | | | | |
| 1 | 63.80 | | | | |
| 1 | 63.94 | | | | |
| 1 | 64.09 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 5164.33 | | | | dpl.? |
| 2 | 64.60 | | | | dpl. |
| 2 | 64.88 | | | | s. (Met?) |
| 1.2 | 65.07 | | | | |
| 1 | 65.35 | | | | |
| | — | — | 65.59 | 65.60 | |
| 1.2 | 65.67 | | | | Bande. |
| 2 | 65.97 | | | | |
| 1.2 | 66.26 | | | | |
| 2 | 66.72 | | | | |
| 1— | 66.89 | | | | |
| 1 | 67.10 | | | | dpl. |
| | — | — | 67.58 | 67.49 | $b_4$. Zwischen $b_4$ und 68.32 eine enge Gruppe schwacher Linien. |
| | — | — | | 67.68 | |
| 2 | 68.32 | | | | |
| 2 | 68.79 | | | | |
| 2.3 | 69.19 | — | 69.16 | 69.09 | $b_3$. |
| | | | | 69.24 | |
| 1 | 69.49 | | | | |
| 2 | 69.78 | | | | |
| 2 | 70.22 | | | | |
| | 70.37 | | | | |
| 2.3 | 70.67 | | | | v. |
| 1 | 70.93 | | | | |
| 1— | 71.30 | | | | |
| 2 | 71.57 | | | | |
| | — | — | 71.78 | 71.77 | |
| 1 | 72.09 | | | | Eine starke Lin. coinc. hier ⊙. $Al_2O_3$? |
| 1 | 72.28 | | | | |
| | — | — | 72.87 | 72.85 | $b_2$. |
| 1 | 73.05 | | | | |
| 1 | 73.26 | | | | |
| 1 | 73.41 | | | | |
| 1 | 73.57 | | | | |
| 1 | 73.71 | | | | |
| | | | **5173**.91 | | |
| 2 | 74.03 | | | | |
| 1.2 | 74.32 | | | | |
| 1.2 | 74.63 | | | | |
| 1 | 74.79 | | | | |
| 1.2 | 75.13 | | | | |
| 2 | 75.27 | | | | |
| 2 | 75.53 | | | | br. |
| 2 | 75.80 | | | | |
| 1 | 75.94 | | | | |
| 2 | 76.29 | | | | |
| 2 | 76.50 | | | | br. |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5176.62 | | | | |
| 1 | 76.80 | | | | |
| 2.3 | 77.23 | | | | br., dpl.? Anf. d. VI. Partialgruppe. |
| 2.3 | 77.51 | | | | br., dpl.? |
| 2.3 | 77.78 | | | | br., dpl.? |
| 1.2 | 78.06 | | | | |
| 2 | 78.18 | | | | |
| 2 | 78.44 | | | | dpl. |
| 2.3 | 79.04 | | | | |
| 1 | 79.17 | | | | |
| 2.3 | 79.40 | | | | br., dpl.? |
| 2.3 | 79.72 | | | | |
| 1 | 79.94 | | | | |
| 2 | 80.24 | | | | br., v. |
| 1.2 | 80.50 | | | | |
| 2 | 80.97 | | | | |
| 2.3 | 81.27 | | | | |
| 1.2 | 81.59 | | | | |
| 1.2 | 81.71 | | | | |
| 1.2 | 81.99 | | | | s. |
| 1.2 | 82.31 | | | | |
| 1.2 | 82.51 | | | | Swache Bande. |
| 1.2 | 82.92 | | | | |
| 1.2 | 83.36 | | | | |
| | — | — | 83.80 | 83.74 | $b_1$. |
| 1.2 | 84.14 | | | | |
| 1.2 | 84.31 | | | | |
| 1.2 | 84.50 | | | | |
| 1.2 | 84.65 | | | | |
| 1.2 | 84.77 | | | | |
| 1.2 | 85.03 | | | | |
| 1 | 85.30 | | | | |
| | 85.54 | | | | s., Bande. |
| 1.2 | 85.88 | | | | |
| | 86.17 | | | | |
| 1.2 | 86.46 | | | | |
| 2 | 86.63 | | | | |
| 2 | 86.99 | | | | |
| 2.3 | 87.38 | | | | |
| 1.2 | 87.76 | | | | |
| 2 | 88.09 | | | | |
| | 88.42 | | | | |
| | — | — | 88.95 | 88.83 | Auch $Al_2O_3$. |
| | — | — | | 89.00 | |
| 1.2 | 89.07 | | | | |
| 1.2 | 89.28 | | | | |
| 1.2 | 89.47 | | | | |

| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 5189.81 | | | | |
| 1 | 90.01 | | | | |
| 1.2 | 90.22 | | | | |
| 1.2 | 90.43 | | | | |
| 2.3 | 90.73 | | | | |
| 2 | 91.10 | | | | |
| | 91.21 | | | | |
| | 91.51 | | | | Bande. |
| 1.2 | 92.03 | | | | |
| 2.3 | 92.40 | | | | |
| 2.3 | 92.52 | | | | Coinc. ⊙. |
| 2.3 | 92.79 | | | | br., dpl.? *Anf. d. VII. Partialgruppe.* |
| 2 | 93.08 | | | | |
| | | | **5193**.14 | | |
| 1 | 93.62 | | | | |
| 1 | 93.98 | | | | dpl. |
| 1.2 | 94.16 | | | | |
| 1.2 | 94.33 | | | | |
| 1.2 | 94.56 | | | | |
| 1.2 | 94.83 | | | | |
| 1 | 95.21 | | | | v. v. |
| 1— | 95.40 | | | | |
| 1 | 95.62 | | | | |
| 1.2 | 96.06 | | | | |
| 1.2 | 96.32 | | | | Begl. n. R. |
| 1.2 | 96.74 | | | | |
| 1— | 97.14 | | | | |
| 1.2 | 97.30 | | | | |
| 2 | 97.67 | | | | br., dpl. |
| 1 | 98.04 | | | | |
| 1 | 98.19 | | | | |
| 1 | 98.75 | | | | |
| | — | — | 98.89 | 98.87 | |
| 1 | 98.96 | | | | dpl. |
| 1 | 99.37 | | | | |
| 1.2 | 99.77 | | | | |
| 1.2 | 5200.14 | | | | |

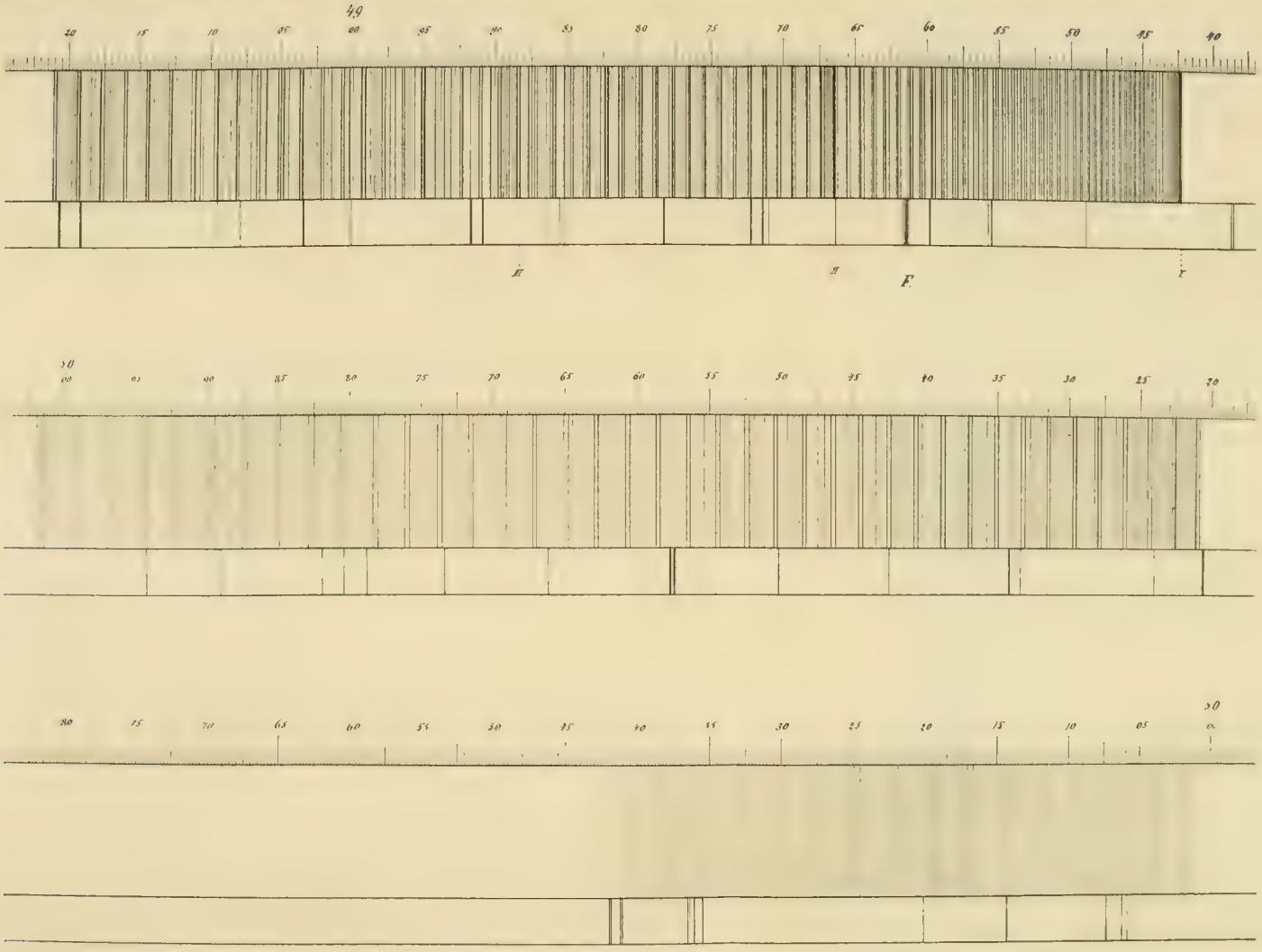
| *i.* | $Al_2O_3$. | ⊙ *H.* | ⊙ *R.* | ⊙ $H_1$. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 5200.31 | | | | v. |
| 1 | 00.55 | | | | |
| 1 | 00.79 | | | | |
| 1 | 01.01 | | | | |
| 1 | 01.15 | | | | |
| 1.2 | 01.43 | | | | v. |
| | 01.61 | | | | v., dpl. |
| 1— | 01.82 | | | | |
| 1— | 02.12 | | | | |
| 1 | 02.34 | | | | |
| | — | — | 02.49 | 02.48 | |
| 1.2 | 02.80 | | | | |
| | 02.91 | | | | |
| 1— | 03.20 | | | | |
| 1.2 | 03.40 | | | | |
| 1.2 | 03.61 | | | | |
| 1 | 03.79 | | | | |
| 1 | 03.92 | | | | |
| 1 | 04.09 | | | | |
| 1 | 04.22 | | | | |
| 1.2 | 04.48 | | | | |
| 1.2 | 05.19 | | | | |
| 1 | 05.40 | | | | |
| 1 | 05.61 | | | | |
| 1.2 | 06.55 | | | | |
| 1.2 | 06.75 | | | | |
| 1.2 | 06.97 | | | | |
| 1.2 | 07.62 | | | | dpl. |
| 1 | 07.92 | | | | |
| 1— | 08.09 | | | | |
| 1 | 08.39 | | | | |
| 1.2 | 08.83 | | | | |
| 2 | 09.46 | | | | br., v. |
| 1.2 | 09.98 | | | | |
| 1.2 | 10.28 | | | | |
| | | | **5210**.56 | | |

## Erläuterung zur Tafel.

Um von der Structur der im Vorhergehenden untersuchten Cannelirungen des Spectrums der Thonerde eine Vorstellung zu geben, habe ich die beifolgende Tafel hinzugefügt. Dieselbe ist eine Lichtdruckreproduction einer Zeichnung, welche nach dem Aussehen der Originalnegative unter dem Mikroskop und nach den im Obigen mitgetheilten Wellenlängen von der Hauptgruppe des Spectrums bei *F* angefertigt wurde. Diese Zeichnung ist im vierfachen Massstabe des ÅNGSTRÖM'schen Sonnenatlas ausgeführt, so dass jedem Zehnmillionthel Millim. 4 Millimeter entsprechen. Aus gewissen practischen Gründen ist indessen die Reproduction um ein wenig verkleinert worden. Nichtsdestoweniger ist die Wiedergabe der Einzelheiten der Gruppe eine sehr befriedigende und dürfte jedenfalls einer directen photographischen Vergrösserung des Originalnegativs vorzuziehen seyn, da bei solchen Reproductionen bekanntlich die feineren Einzelkeiten des Bildes verloren gehen.

# LINIENGRUPPE IM SPECTRUM DER THONERDE.

Kongl. Vetensk. Akad. Handlingar Bd. 24 N:r 15.




Hasselberg del

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 24. N:o 16.

# ANATOMISCHE STUDIEN

ÜBER

# SKANDINAVISCHE CESTODEN

## II.

ZWEI PARASITEN AUS WALFISCHEN

UND

ZWEI AUS LAMNA CORNUBICA.

VON

EINAR LÖNNBERG.

MIT EINER TAFEL.

DER KÖNIGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 9 DECEMBER 1891.

STOCKHOLM, 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Während eines Aufenthaltes in Finnmarken an der Walfischfangstation Sörvær, unweit Tromsö, im Sommer 1890 ist es dem Herrn Cand. phil. L. A. Jägerskiöld gelungen, unter vielen anderen schönen zoologischen Objecten zwei interessante Cestodenformen aus Walfischen zu bekommen. Diese beiden hat er mir zum Bearbeiten gütigst überlassen und ich will ihm dafür hier meinen besten Dank seiner Gabe aussprechen.

Die betreffenden Würmer stammen alle beide aus dem Darme der *Balænoptera borealis* und gehören zweien verschiedenen Gattungen an. Der eine ist ein Bothriocephalus aber wie wir unten finden werden, bildet er ein neues Subgenus, das ich mit dem Namen *Diplogonoporus* belegen möchte. Der andere ist ein Tetrabothrid, dem von van Beneden beschriebenen *Diplobothrium* nahe verwandt.

## Genus **Bothriocephalus** Bremser.

Subgenus **Diplogonoporus** mihi.

Zwei Gruppen von Geschlechtsorganen in jeder Proglottis.

### Diplogonoporus Balænopteræ mihi.

Obgleich wie schon oben angedeutet ist und wie wir auch später finden werden, diese Form durch die Anordnung der Geschlechtsorgane als Typus eines völlig berechtigten Subgenus' gelten mag und von den wahren Bothriocephalen recht viel abweicht, wollte ich sie nicht von der alten Gattung Bothriocephalus ganz und gar trennen, weil sie Bothrien von normalem Aussehen besitzt und wie ich schon a. a. O. mehrmals hervorgehoben habe, ist ja die Gestalt der Bothrien das einzige Merkmal, das die verschiedenen Species dieser Gattung zusammenhält.

Der Scolex des betreffenden Tieres ist verhältnissmässig klein. Der eine von den beiden, die zu meiner Verfügung standen, mass etwa anderthalb mm in der Länge und hatte ungefähr dieselbe Höhe. Der andere Scolex war ein wenig mehr gestreckt, mass aber, da er kleiner war, kaum anderthalb mm in der Länge und nur 1 mm in der Höhe. Die Bothrien sind typischer Form und ihre Lage ist natürlich dorsiventral, d. h. die spaltenförmige Öffnung zwischen den Bothrienblättern entspricht je einer dorsalen oder ventralen Fläche der Strobila. Vorne steht die Bothrienritze bei allen beiden von mir untersuchten Scoleces mehr offen als hinten (Vgl. Fig. 2). Wie aus den Angaben über die Dimensionen des Scolex' hervorgeht, sind die Bothrienblätter verhältnissmässig sehr hoch. Betrachtet man den Scolex von der Seite (Vgl. Fig. 1), so erscheint daher sein Umriss rundlich oder vielleicht besser kurz rhombisch mit abgerundeten Ecken und ist in dieser Hinsicht dem Bild, das Sp. Cobbold von seinem »Diphyllobothrium (Bothriocephalus) stemmacephalum»[1] aus Phocæna mitteilt, nicht vollkommen unähnlich. Hierauf beschränkt sich aber die Ähnlichkeit, da nicht einmal die Bothrienspalten dieselbe Form haben. Beim Diplogonoporus sind sie ja vorne weiter und hinten sehr eng, indem die Seitenblätter hier einander berühren. Beim Cobbold's »Diphyllobothrium» aber sind sie hinten weiter, obgleich die Öffnung durch einen medianen Lappen überragt und grösstenteils dadurch verschlossen wird.[2] (Uebrigens geben natürlich auch die Geschlechtsorgane uud ihre Öffnungen absolut unterscheidende Merkmale, da sie bei Spencer Cobbold's Art nur in *eine* mediane Reihe geordnet sind etc.) Von den Seiten ist der Scolex zusammengedrückt und seine laterale Flächen wie die Bothrienränder sind ganz glatt, da die

[1] Cobbold: Observations on Entozoa, with notices of several new species etc., Trans. of the Linn. Soc. of London, Vol. 22, London 1859, p. 167, tab. 33, fig. 79—83.

[2] Vgl. Cobbold's Fig. 82 u. 83.

Bothrienblätter gar nicht kraus sind. Die Höhe des Scolex' ist grösser als die Breite des vordersten Halsteiles der Strobila. Die Zergliederung oder Strobilation fängt gleich hinter dem Scolex an. Der vorderste Teil der Strobila nimmt nach Hinten in Breite rasch zu. Schon in einem Abstande von nur 1 cm vom Scolex misst er in der Breite mehr als 2 mm und 2 cm hinter demselben mehr als 3 mm. Die beiden vollständigen und mit Scoleces versehenen Strobilen massen im lebendigen Zustande nach den Angaben JÄGERSKIÖLD's resp. 150 und 100 cm in der Länge. Ihre grösste Breite war sowohl dann als jetzt 19 mm oder beinahe 2 cm. Die Proglottiden sind sehr kurz (kaum ein Drittel oder Viertel von einem mm) und umfassen mit ihrem zurückgeschlagenen, freien Rand je ihre folgende Proglottis (Vgl. Fig. 3). An der dorsalen und an der ventralen Fläche sieht man etwa 10 longitudinale Furchen. Einige von diesen kleinen Furchen kann man überall der ganzen Strobila entlang wahrnehmen und diese sind ein wenig tiefer. In zwei solchen liegen auf der ventralen Fläche die Geschlechtsöffnungen und gerade an diesem Platz, wo sie gelegen sind, zeigen die zurückgeschlagenen Ränder jeder vorderen Proglottis eine seichte Einkerbung, so dass man ein länglich elliptisches aber natürlich quergestelltes, an beiden Enden zugespitztes Feld der betreffenden Proglottidenfläche bloss sehen kann (Vgl. Fig. 5). In diesem Felde erblickt man die quere Öffnung des Sinus genitalis, durch welche oft der herausgestülpte, cylindrische Penis hervorragt (Vgl. Fig. 5). Diese beide Genitalfurchen liegen bei den breitesten Proglottiden $7^1/_2$ mm von je ihrem Proglottidenrande entfernt und in einem Abstande von einander von 4 mm. Auf der dorsalen Seite gerade über diesen letzerwähnten, ventralen Genitalfurchen verläuft auch je eine Furche, in welche ohne Zweifel in älteren Stadien die sekundären Uterusöffnungen zum Durchbruch gelangen, obgleich sie auf meinen Präparaten noch nicht ganz fertig sind. In demjenigen Teil der Strobila, wo der Uterus sich mit Eiern zu erfüllen beginnt, erblickt man zwei längsgehende Bänder von dunklerer Farbe, die der doppelten Uterusreihe der Proglottiden entspricht. Uebrigens ist die Farbe der konservirten und in Spiritus aufbewahrten Tiere graugelblich. Im lebendigen Zustande aber waren sie rötlich gelb oder gelbrot. Die Farbe ähnelt also derjenigen der Darmcontenta, die ja hauptsächlich von Calaniden und anderen kleinen Crustaceen bestehen und die natürlich die bekannte, karakteristische, rötliche Farbe frisch abgetöteter oder halbdigerirter Crustaceen haben. Es ist wahrscheinlich, dass die Helminthen mit den Nährsäften zusammen den Crustaceenfarbstoff osmotisch aufnehmen und sich dadurch tingiren lassen. Dies ist um so mehr wahrscheinlich, weil auch andere Parasiten, die den Darm desselben Wirtes bewohnen und die sich gleichfalls durch Osmose ernähren müssen, dieselbe Farbe besitzen wie z. B. Echinorhynchus turbinella DIESING. Die Farbe verschwand sogleich bei der Fixirung mit Sublimatlösung.

Die eine von den beiden Strobilen zeigt eine interessante Missbildung. Sie ist nämlich in zwei gespalten (Vgl. Fig. 4). Etwa 50 cm hinter dem Scolex misst die Strobila 1 cm in der Breite. Hier spaltet sie sich jetzt in zwei ungleich breite Äste, von denen der eine, der schmaler ist nur 5 mm breist ist, der andere aber 7 mm. Der erste von diesen ist 70 cm lang und verschmälert sich allmählich nach hinten und endet mit einer Reihe von kleinen sterilen Proglottiden, von denen die letzte nur $1^1/_2$ mm breit ist. Die hinterste, sterile Partie ist 10 cm lang. Auf dieser folgt nach vorne eine Strecke von

33 cm, wo man die von Eiern erfüllten Uteri als *eine* Reihe schwarzer Flecken sehen kann. Diese Fleckenreihe liegt aber nicht in der Mitte des Strobilaastes, wie man es vielleicht erwarten könnte, sondern dem einen und zwar dem ursprünglich medianen Rande desselben sehr viel näher. Die Geschlechtsöffnungen haben eine völlig entsprechende Lage und sind also auch sie zur einen Seite geschoben. Diese Verschiebung kann so stark sein, dass die Geschlechtsöffnungen nicht länger flächenständig sondern randständig werden. Dies ist der Fall bei den vordersten von den eiertragenden Proglottiden, wo sie am medianen freien Rande gelegen sind. Der zweite, breitere Ast ist in seiner ganzen Länge fertil, aber doch nicht normal weder als Diplogonoporusstrobila noch als Bothriocephalusstrobila betrachtet. Ich meine damit, dass die Proglottiden bald zwei Gruppen von Geschlechtsorganen bald nur eine besitzen. Bei der Untersuchung findet man also streckenweise nur eine Reihe von dunklen Uterusflecken, bald aber wieder zwei. Dasselbe gilt in Betreff der Genitalöffnungen, die ja eben auf diesen dunklen Flecken liegen. Finden sich nun zwei Gruppen von Geschlechtsorganen, so liegen sie doch nicht wie in einer normalen Strobila von je ihrem Körperrande gleich entfernt, sondern der medianen Kante sehr viel näher. Die medianen Organgruppen sind auch schwächer entwickelt und die dunklen Flecken dieser Reihe sind kleiner, weil die Uteri eine kleinere Menge von Eiern enthalten. Es sind auch die medianen Geschlechtsorgane, die aufhören und fehlen in solchen Strecken, wo man nur eine Reihe von Geschlechtsorganen trifft. Da ist auch die Strobila bedeutend schmäler. Wie aber die eine Reihe von Genitalorganen schwächer und schwächer wird und allmählich aufhört, so verjüngt sich auch die Strobila allmählich, so dass man keinen besonderen Absatz sehen kann. — In einer Zone mit doppelten Reihen von Geschlechtsorganen fand ich auch eine gewöhnliche »Fenestration», wie sie beim Bothriocephalus latus mehrmals beschrieben worden ist. Sie wurde durch ein queres, dreieckiges Loch von dritthalb mm Breite und anderthalb mm Länge dargestellt. In der nächsten Umgebung derselben sind 9 oder 10 Proglottiden steril von denen 5 das Loch seitlich begrenzen. — Die Länge dieses grösseren Strobilaastes vom Verzweigungspunkte bis zum Hinterende beträgt etwa 90 cm, er ist jedoch hinten verletzt und scheint abgerissen zu sein.

Die Anordnung der Geschlechtsorgane in diesem oben beschriebenen, anomalen Teil der Strobila zeigt, dass die Verdoppelung jener Organe beim Diplogonoporus schon von ziemlich hohem Alter sein muss. Andernfalls wäre es ja höchstens wahrscheinlich, dass die betreffenden Organe bei einer solchen Spaltung sogleich ihre ursprüngliche Lage wieder einnehmen und auch die Geschlechtsöffnungen sich in der Mitte der Proglottiden wieder legen sollten. Auf diese Weise würde also jeder durch die Spaltung gebildeter Ast ein Bild der Stammform geben und Etwas derartiges könnte man nach dem Gesetze des Atavismus ja erwarten. Da aber dies nicht eintrifft, sondern die Geschlechtsöffnungen sich dem einen Körperrande näher und nicht einmal auf demselben Abstande von ihm legen und bald zwei bald nur eine Gruppe von Genitalorganen in jeder gespalteten Proglottis auftritt, dann bekommt man den Eindruck von einer rein pathologischen Bildung und der Atavismus vermochte dabei keine Rolle zu spielen.

In dem hiesigen zool. Universitätsmuseum finden sich auch zwei verstümmelte Strobilen aus Balænoptera Sibbaldii. Obgleich Scoleces diesen fehlen und sie schlecht

konserviert sind, kan ich doch bestätigen, dass sie zu dieser Art angehören, warum also als Wirte des Diplogonoporus Balænopteræ die beiden Walfische Balænoptera borealis und B. Sibbaldii zu betrachten sind. Spätere Forschungen werden ihn aber wahrscheinlich auch in den anderen Balænopteraarten finden.

Ich gehe jetzt zur Schilderung des anatomischen Baues dieses Tieres über.

*Die Grenzmembran* ist von normalem Aussehen, sie hat also eine dünnere, äussere Schicht, deren Fläche uneben ist und die sich lebhafter tingirt, und eine dicke, homogene Hauptschicht. Das äussere Stratum ist gegen Reagentien resistenter. Der Kurzgliedrigkeit wegen ist bei dieser Form am besten die Struktur der Grenzmembran auf Sagittalschnitten zu studieren, weil Querschnitte die Grenzmembran meist schräg durchsetzen. Die Dicke der Grenzmembran ist nicht überall gleich gross, sondern die äussere oder vordere Fläche der Proglottidenränder ist von einer sehr viel (zwei- bis dreimal) dickeren Grenzmembran als die innere, hintere[1] Fläche derselben überkleidet.

Innerhalb der eigentlichen Grenzmembran trifft man wie gewöhnlich die dünne, lichtbrechende Basalmembran. Durch Schnitte in verschiedene Richtungen gelegt, wird es klar, dass die transversalen Fasern sehr gut entwickelt sind, aber nicht gleich stark überall. Wie die Grenzmembran an der vorderen, äusseren Fläche der Proglottidenränder zu ihrer grössten Entwicklung gelangt, so sind auch hier die Transversalfasern am reichlichsten vertreten, ein bischen weniger an der hinteren, inneren Fläche. In allen beiden Gruppen aber nehmen sie an Anzahl gegen den Umbiegungspunkt ab, wo sie sehr spärlich oder gar nicht auftreten. Innerhalb der erwähnten Transversalfasern verlaufen longitudinale Fasern, die auch an der Aussenfläche der Proglottidenränder am besten entwickelt sind. In Gegensatz zu dem, was bei anderen Cestoden der Fall zu sein pflegt ist das letzterwähnte, longitudinale Fasersystem hier schwächer als das Transversalfasersystem. Die Ursache dieses Verhältnisses ist darin zu suchen, dass die Proglottidenränder so viel zurückgeschlagen worden sind und also ein oberflächliches Längsfasersystem der Strobila keine einheitliche Wirkung ausüben kann.

Innerhalb aller bis jetzt erwähnten Bildungen liegt die Schicht der Matrixzellen. Auch in Bezug dieser bieten sich mehrere interessante Umstände dar. Diese Schicht, die besonders dick und stark entwickelt ist, besteht nämlich aus zwei, unter sich ganz verschiedenen Arten von Zellen. Die eine von diesen sind diejenigen spindelförmigen Zellen, die man bei allen Cestoden trifft und die ich schon mehrmals von anderen Arten beschrieben habe. Die zugehörenden Kerne sind blasenförmig, rundlich oder ellipsoidisch und reich an Kromatin, das netzförmig um einen Nucleolus angeordnet ist. Ihre Lage ist in der Mitte der Zellen. Diese spindelförmigen Zellen liegen unregelmässig mehrschichtig angeordnet und sind sehr viel zahlreicher als die andere Kategorie von Zellen, warum sie ja auch den grössten Teil der betreffenden Körperzone einnehmen. Sie sind doch eigentlich nur innerhalb der äusseren Fläche des Proglottidenrandes reichlich entwickelt. Schon an der Umbiegungslinie sieht man, dass ihre Lage an Dicke abnimmt und die Gestalt der einzelnen Zellen unregelmässiger, oft mehr gedrungen und nicht wie vorher länglich spindelförmig wird. Unterhalb der Innerfläche des Proglottiden-»Kragens»

[1] Da die Proglottiden sehr kurz und ihre Ränder zurückgeschlagen sind, so dass sie einander kragenförmig umfassen, werden die Bezeichnungen: vordere oder äussere, hintere oder innere, begreiflich.

sind freilich die Matrix-Zellen wieder länglich wie unter der Aussenfläche, ihre Zahl ist aber zehr viel kleiner und ihre Richtung ist nicht wie da beinahe senkrecht gegen die Grenzmembran sondern beinahe mit derselben paralell. — Die zweite Kategorie von Zellen in dieser Körperschicht tritt nur unterhalb der Aussenfläche auf. Schon beim ersten Blicke findet man, dass sie sowohl im äusseren Aussehen als in ihrer Art von den gewöhnlichen Matrixzellen grundverschieden sind, indem sie wohl als Drüsenzellen zu deuten sind. Ihre Grösse ist sehr viel beträchtlicher. Ihre Gestalt ist schlauchförmig oder länglich kolbenförmig. Das proximale Ende ist immer stumpf abgerundet, nach aussen gegen die Grenzmembran verschmälern sie sich allmählich und bilden je einen Ausführungsgang, dem ich doch anfangs nicht hinreichend genau zu folgen vermochte. Denn die proximalen Enden der betreffenden Drüsenzellen liegen freilich meist innerhalb der Matrixzellenschicht und strecken sich von da auswärts gegen die Grenzmembran, aber durch jene Lage sehr dichtgehäufter Matrixzellen ist es sehr schwer, die Ausführungsgänge der einzelnen Zellen zu verfolgen. Diese Schwierigkeit beruht auf dem Umstande, dass das Protoplasma der Drüsen sich nicht *besonders* distinct von anderen Gewebearten tingiren lässt. Weiter finden sich in dieser Zone natürlich eine sehr grosse Menge von Parenchymfasern und Muskelfibrillen, die auch senkrecht gegen die Grenzmembran also paralell mit den Drüsengängen gehen, und deren Konture mit den ihrigen leicht zu verwechseln sind, wodurch die Bilder noch mehr verworren und schwerer zu deuten werden. Die Drüsenzellen sind von einer deutlich doppelkonturirten Membran umgeben, welche nach aussen den Ausführungsgang bildet. Die Kerne sind ellipsoidisch, reich an Kromatin und liegen oft nicht central sondern der Zellenwand angeschmiegt. Das Protoplasma ist sehr grobkörnig und färbt sich von den meisten Farbstoffen nicht, auch nicht durch solche Farbstoffe, die wie Jodgrün und Bleu de Lyon für andere Drüsenbildungen sehr anwendbar sind. Bismarksbraun färbt zwar die Drüsenzellen, aber auch das umgebende Parenchym, so dass keine Differenzierung eintritt. Ungefähr dasselbe gilt vom Congorot und zwar ist es die dichte Zone zwischen den Matrixzellen und der Grenzmembran, die sich ganz auf dieselbe Weise wie die Drüsen tingirt, und eben daselbst wäre es von grösster Wichtigkeit die Ausführungsgänge sehen zu können. Eine Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Eosin giebt nicht viel bessere Resultate; doch kann man die Ausführungsgänge beinahe zur Grenzmembran verfolgen. Wie sie sich später verhalten, war nicht möglich festzustellen, so viel ist doch sicher, dass keine Porenkanäle durch die Grenzmembran zu entdecken sind. Die Farbe der äussersten Parenchymschicht stimmt so genau mit derjenigen der Drüsenzellen überein, dass man dazu geneigt werden kann, einen Zusammenhang zwischen den beiden Bildungen zu suchen. Auch zeigt die betreffende Parenchymschicht eine körnige Struktur, die derjenige der Drüsen ähnelt.

Werfen wir unseren Blick nochmals zurück auf die bis jetzt beschriebenen Bildungen, so werden wir gleich finden, dass der äussere und der proximale Teil der Proglottiden-»kragens» (wenn wir das schon benutzte Bild behalten wollen) ganz verschieden gebaut sind, und die beiden Flächen mögen also verschiedenartig functionniren. Die Aussenfläche kommt natürlich am innigsten in Berührung mit den Darmsäften des Wirtes und durch sie muss also die kräftigste Nahrungsaufnahme stattfinden. Hiergegen braucht nicht der Umstand, dass die Grenzmembran an der Aussenfläche dicker ist, zu sprechen, denn

weil sie protoplasmatischer Natur[1] und völlig imbibitionsfähig ist, spielt sie wahrscheinlich eine nicht nur passive und durchlassende, sondern sogar aktive und aufsaugende Rolle bei den osmotischen Vorgängen. Für dieselbe Annahme spricht auch das reichlichere Auftreten der Matrixzellen unter dieser Fläche, und es wäre ja möglich, dass die Drüsenzellen ein Sekret bildeten, das auf die aufgesaugten Nährsäfte einwirkte und sie in irgend welcher Weise für den Bandwurmkörper passender machte. Dann würde es auch verständlich, warum die Drüsenschläuche und die äusserste Parenchymzone zwischen den Matrixzellen und der Grenzmembran sich in derselben Weise tingierten, da ja an beiden Plätzen dieselbe Substanz, das Drüsensekret, auftrat. Durch die Innenfläche dagegen findet wahrscheinlich keine besondere Absorbtionsthätigkeit statt. Daher fehlen hier die Drüsenzellen und die Matrixzellen treten sparsamer auf, weil hier teils nur eine dünnere Grenzmembran zu ernähren ist, teils nur wenig Nährsäfte von da aus und einwärts in den Bandwurmkörper zu leiten sind. Die Längsausdehnung der Matrixzellen zeigt die Richtung der Leitung der Nährsäfte, daher sind diese unter der Aussenfläche des Proglottidenkragens radial gestellt, unter der Innenfläche aber mehr mit der Grenzmembran parallel, da ihre Function ist, teils die fertigen Nährsäfte aufzunehmen und weiter einwärts zu befördern, teils die Grenzmembran zu ernähren. Denn diese vermag freilich von aussen Nährsäfte aufzusaugen, aber nicht zu bereiten, sie kann sich also nicht selbst ernähren.

*Das Parenchym* bietet nichts besonderes von Interesse dar. Es ist wie gewöhnlich netzförmig mit den Kernen in den Maschenknoten.

*Kalkkörperchen* habe ich bei dieser Form nie getroffen.

*Die Muskulatur:* Innerhalb der Matrixzellen und der erwähnten Drüsenschicht liegt die Dotterstockzone und erst innerhalb dieser trifft man die grosse Hauptmasse der Muskulatur. Sie hat also eine ziemlich centrale Lage. Ihre Mächtigkeit ist sehr gross, so dass jeder (dorsale oder ventrale) Muskelmantel etwa ein Sechstel oder sogar ein Fünftel der gesammten Körperdicke[2] sein kann, und also dicker als das Markparenchym ist, wo dies nicht von dem eierfüllten Uterus aufgetrieben wird. Der überaus grösste Teil dieser Mäntel besteht aus der äusseren Lage von Längsmuskeln. Diese Längsmuskelfasern sind ziemlich dicht gestellt, bilden aber keine grösseren Bündel, obgleich sie von den durchsetzenden Sagittalfasern ein wenig in Fächern geordnet werden. Es findet jedoch ein grossartiger Austausch von Fasern zwischen den verschiedenen Fächern statt. Die innerhalb der Längsmuskel verlaufenden Transversalmuskel bilden eine freilich dichtere, aber bei weitem nicht so dicke Lage (nur $^1/_5$—$^1/_8$ davon). Vorne und hinten an den Grenzen zwischen den Proglottiden verdicken sich die Transversalmuskelmäntel besonders medianwärts, so dass ein, wenn auch unvollständiges, Diaphragma[3] gebildet wird, das durch Sagittalmuskel verstärkt wird. Man kann hierdurch meistens auch im Markparenchym die Grenze zwischen den Proglottiden auf einem Sagittalschnitte sehen. An den beiden Seiten der Proglottiden spreizen die Transversalmuskelfasern aus einander und inserieren

[1] Wie ich a. a. O. ausgesprochen und durch Analogiebeweise wahrscheinlich zu machen gesucht habe, ist die Grenzmembran ein umgewandeltes Epithel, das die Kerne verloren hat.

[2] Bei jüngeren Proglottiden natürlich verhältnissmässig mehr als bei älteren.

[3] In älteren Proglottiden treten die Transversalmuskel an den Proglottidengrenzen mehr medianwärts, und das betreffende Diaphragma wird also beinahe ganz vollständig.

sich vereinzelt an der Grenzmembran. Die Fasern dieses Systems sind dünner als die longitudinalen.

Ausser den schon erwähnten Muskeln durchsetzen eine grosse Zahl von Dorsiventralfasern die Strobila. Von diesen Muskeln sieht man, wie der Fall zu sein pflegt, alle Entwicklungsphasen von der spindelförmigen Zelle zu der völlig ausgebildeten Faser, an welcher nur ein Kern an der Seite anliegt.

Die *Muskulatur des Scolex* dieser Bandwurmart stimmt in allen wesentlichen Teilen mit derjenigen des Ptychobothrium und Bothriocephalus punctatus, wie ich sie a. a. O. beschrieben habe, überein. In der Mittelpartie des Scolex finden wir also kräftige Längsmuskel, die zu Bündeln vereinigt sind, deren Querschnitte je einen dorsalen und je einen ventralen Bogen bilden. Diese Bogen tangieren einander mit ihren konvexen, medianwärts gerichteten Seiten und dringen mit ihren Beinen in die Bothrienblätter hinein. Zwischen diesen Längsmuskelsystemen und den Sauggrubenflächen finden sich bogenförmige Transversalmuskel, die das Lumen der Bothrien ausbreiten und abflachen können. Radialfasern in den Bothrienblättern und Sagittalfasern in der Mittelpartie erweitern dagegen dasselbe. Ausser diesen schon erwähnten Muskeln trifft man sagittal verlaufende Muskel, die von der distalen Kante eines Bothrienblattes zu der distalen Kante des anderen derselben Seite, also vom rechten dorsalen zum rechten ventralen und vom linken dorsalen zum linken ventralen sich strecken. Andere vereinzelte Fasern durchsetzen den Scolex ganz quer und ausserdem finden sich auch unregelmässig verteilte schräge Fasern, die keinem besonderen System zugehören.

*Das Gefässsystem* besteht, wie es ja immer bei den Bothriocephaliden zu sein pflegt, aus zahlreichen, teilweise ziemlich groben, verzweigten Gefässen mit gewundenem Verlauf. Man kann keine besonderen Hauptstämme unterscheiden, obgleich man wohl Gefässe von verschiedener Grösse trifft, die Äste aussenden und mit einander anastomosieren. Der Bau derselben bietet auch nichts besonderes von Interesse dar, um so mehr aber ihre Lage. *In schroffem Gegensatz zu den bei den Cestoden gewöhnlichen Verhältnissen sind sie nämlich bei Diplogonoporus nicht im Markparenchym, sondern ausserhalb des Muskelsackes im Rindenparenchym gelegen.* Hier bilden sie nämlich in einer Zone einerseits zwischen der *Matrix- und Drüsenzellenschicht und anderseits dem dicken Längsmuskelmantel* einen *recht beträchtlichen Plexus.* Diese fremde Lage haben wohl die Gefässe eingenommen, weil das Markparenchym eine so verhältnismässig geringe Ausdehnung hat. Die Gefässe haben im Verhältniss zur Grösse der Strobila ein recht enges Lumen und sind daher oft schwer in den älteren Teilen der Strobila zu studieren. Im vordersten Teil aber gleich hinter dem Scolex sind die Gefässe verhältnismässig sehr gross und mit weitem Lumen versehen. Ausser den Gefässen im Rindenparenchym trifft man auch in der Strobila in der Nähe der Nervenstämme je ein Gefäss. Dies hat meist seine Lage an der medianen Seite des betreffenden Nervenstammes, durchsetzt aber bisweilen denselben, so dass es von ihm vollständig eingeschlossen wird. Das eben erwähnte Paar von Nervengefässen entspricht ohne Zweifel dem einen Paar von Gefässen bei solchen Cestoden, die nur zwei Paare Exkretionsgefässe besitzen, und zwar dann dem unteren grösseren. In dem älteren Teil der Strobila ist dies Nervengefäss beim Diplogonoporus nicht nur relativ, sondern auch absolut kleiner als im Halsteil der Strobila, wo es sehr viel besser hervortritt. Im Scolex

wird es noch grösser und hier sowohl als im Halse verläuft es vom Nervenstamme ganz frei. Gleich hinter der Gehirnkommissur löst es sich in feinere Ästchen auf, die sich teilweise nach aussen biegen. Uebrigens findet sich im Scolex eine grosse Zahl anderer Gefässe, die teils zerstreut liegen, teils, und dass ist der Fall mit der grössten Menge derselben, einen reichlichen Plexus unter den *lateralen* Flächen der Bothrienblätter und des Scolex bilden. Dieser Plexus hat seine Lage gleich unter der Matrix der Grenzmembran an der erwähnten Stelle. Die Anordnung der Gefässe im Scolex bei dieser Art ist also derjenigen im Scolex des Ptychobothrium ganz unähnlich, da der reiche Gefässplexus beim letzteren zwischen den bogenförmigen Transversalmuskeln und der inneren Grenzmembran der Bothrienblätter gelegen ist. Die Abweichungen in Betreff des Gefässsystemes, die sich schon in der Strobila kund thaten, können wir also auch im Scolex wahrnehmen, und es ist zu beachten, dass die Gefässe an den beiden Plätzen mehr peripherisch liegen.

*Das Nervensystem* der Strobila hat nur zwei grosse Nervenstämme aufzuweisen. Dies ist ein beachtenswertes Verhältniss, denn man könnte leicht erwarten, dass auch die Nervenstämme sich in je zwei spalten sollten, da durch die Verdoppelung der Gesehlechtsorgane jede Proglottis beim Diplogonoporus zweien gewöhnlichen Cestodenproglottiden entspricht. Die Lage der Nervenstämme ist innerhalb des Muskelsackes, wie gewöhnlich bei den Cestoden; aber sie liegen ziemlich weit von der Proglottidenkante entfernt und gegen die Medianlinie verschoben, so dass der Abstand von diesen beiden ungefähr gleich gross wird. Diese Verschiebung hat wahrscheinlich ihren Grund in der erwähnten Verdoppelung der Geschlechtsorgane, welchen sie hierdurch genähert werden.

Die histologische Struktur hat nichts besonders. Die nervöse Substanz ist von einem recht dicken Perineurium umgeben.

Folgt man den Nervenstämmen vorwärts in den Scolex hinein, so findet man, wie jeder von ihnen sich von den Seiten abplattet und sehr grosse Äste in je ein oberes und unteres Bothrienblatt seiner Seite hineinsendet. Gleich vorne in der Scolexspitze werden die beiden Nervenstämme durch eine besonders kräftige Gehirnkommissur verbunden. Diese ist nicht nur eine blosse Nervenfaserbrücke, sondern man erblickt in ihr auch grosse, schöne Ganglienzellen (Vgl. Fig. 6), deutlicher als bei irgend einem anderen Bothriocephaliden.

*Die Geschechtsorgane* sind, wie schon erwähnt ist, in jeder Proglottis verdoppelt, so dass man zwei vollständige und selbständige Gruppen sowohl von männlichen als von weiblichen Genitalorganen mit ihren respectiven Leitungswegen und Oeffnungen in jeder Proglottis wahrnehmen kann. In dieser Hinsicht bietet Diplogonoporus Vergleichungspunkte z. B. mit dem Subgenus Dipylidium in der Gattung Tænia dar.[1] Diese Ähnlichkeit ist aber natürlich nur eine zufällige Analogie oder Paralellismus durch die betreffende Verdoppelung, und es existirt gar keine nähere Verwandtschaft zwischen Diplogonoporus und Dipylidium.

Die *Hoden* sind im Markparenchym überall die ganze Proglottis hindurch verbreitet und lassen nur zwei Felder offen für die beiden Gruppen von weiblichen Genitalia und

[1] Es wäre auch interessant, Vergleichungen anstellen zu können mit einigen Bothriocephalen aus Seehunden, die auch nach den Autoren (KRABBE) mit doppelten Genitalöffnungen versehen sind; ich habe aber leider keine Gelegenheit dazu gehabt.

für die beiden Cirrusapparate jeder Proglottis, welche Organgruppen über den Geschlechtsöffnungen gelegen sind, deren Lage an jeder Seite der Medianlinie schon oben beschrieben ist. Weil der Muskelsack recht eng ist, und die rundlichen Testisfollikel verhältnismässig gross sind, können diese nur eine einfache Lage bilden und der Kurzgliedrigkeit wegen sind sie von vorne nach hinten zusammengedrückt. Ihr Längsdurchmesser misst nur etwa die Hälfte von dem Quer- oder Sagittaldurchmesser.

Das *Vas deferens* ist ein geknäueltes Rohr mit recht weitem Lumen. Seine Wand ist von einer einzigen dünnen Zellenlage gebildet, deren Kerne in das Lumen hineinragen, Auch an der Aussenseite des Rohres sieht man angeschmiegte Kerne. Die *Vasa efferentia* haben einen gleichartigen Bau, nur ist ihr Lumen enger, besonders in ihren letzten Zweigen.

Der *Cirrusapparat* (Vgl. Fig. 9) zerfällt in drei verschiedene und ungleichartig gebaute Teile. Diese sind, von aussen nach innen gerechnet, der Penis oder Cirrus, der Cirrusbeutel und ein grosses, eigentümliches Organ von Kugelform. Betrachtet man einen Schnitt durch dieses kugelförmige Organ, so findet man, dass es von drei Gewebeschichten zusammengesetzt ist. Die äusserste von diesen scheint bei nicht allzu starker Vergrösserung als ein völlig homogenes, glashelles und ungefärbtes Stratum, in welchem man radial gestreckte Kerne erblickt. Gebraucht man aber sehr starke Linsensysteme, so kann man, wenn auch nur schwach, Zellkonturen unterscheiden. Die Kerne liegen nicht in der Mitte der Zellen gleichmässig von dem hellen Plasmahofe umgeben, sondern sind an die Zellenwände angeschmiegt. Sie geben zwei einander unähnliche Bilder; die einen haben eine mehr gewöhnliche Kerngestalt, sie sind länglich oval und zeigen in ihrem Inneren distincte Chromatinkörperchen; die anderen sind schmäler, bald spindelförmig, bald am einen Ende dicker oder sogar beinahe fadenförmig. Diese sind dunkler gefärbt, zeigen keine besondere Struktur, sondern sind ganz kompakt. Oft ziehen sich diese fadenförmig gegen das Centrum der Kugel aus und durchsetzen dann die mittlere Schicht derselben. Diese Mittelschicht ist muskulöser Natur und wird von in verschiedenen Richtungen verlaufenden Fasern gebildet. Die dritte und innerste Lage besteht aus einem hohen, wimpernden Cylinderepithel. Hier sind die Zellengrenzen ganz deutlich und die Kerne sind normalen Aussehens mit schöner Chromatinstruktur.

Die Function dieses jetzt beschriebenen Organes kann keine andere sein, als das Sperma vom Vas deferens zum Penis zu befördern, und dies geschieht dann teils durch die Wimperbewegungen des inneren Epithels, teils durch die Kontraktionen des mittleren Muskelstratums. Wozu dient aber die äusserste eigentümliche Schicht? Es ist wirklich schwierig, hierauf ein Antwort zu geben; aber es scheint doch möglich, dass sie eine Drüsenschicht darstellt und als eine Art von Prostata fungiert d. h., ein Sekret zum Erleichtern der Bewegungen der Spermatozoen absondert. Für eine solche Anschauung spricht das homogene, ungefärbte Plasma, und es ist auch möglich, dass die schmalen, kompakten Kerne in solchem Falle zu älteren, secernierungsfertigen Zellen zugehörten, die anderen aber zu jüngeren, noch nicht so sekreterfüllten Zellen.

Der zweite Teil des Cirrusapparates, der Cirrusbeutel, ist birnenförmig oder länglich oval.

Er besteht aus einem kräftigen Muskelschlauch, dessen Wand von einer dicken Faserschicht mit eingeschalteten Kernen gebildet ist. Der innerste Teil des Penisrohres ist

von einem ziemlich hohen Cylinderepithel ausgekleidet, das eine Fortsetzung desjenigen des kugelförmigen Organes ist. Dieser Teil des Penisrohres ist recht viel gewunden. Er öffnet sich in eine Erweiterung, wo das Epithel abgeplattet und wo überhaupt die Wand dünner ist. Von dieser Erweiterung, die etwa birnenförmig ist, verjüngt sich wieder das Penisrohr und verläuft als ein ziemlich dünner, cylindrischer Kanal bis zur Penisspitze. Dieser Teil entbehrt, so weit ich habe finden können, vollständig ein Epithel und seine Wand besteht nur aus einer Membran, an deren *Aussen*seite Kerne liegen. Diese Membran geht an der Penisspitze in diejenige, die die Aussenseite (Oberfläche) des Penis bekleidet, kontinuierlich über und diese ist ihrerseits nur eine verdünnte Fortsetzung der Grenzmembran des Körpers. Unter ihr liegt auch eine einfache Lage von Matrixzellen.

Der Zwischenraum zwischen dem Cirrusbeutel und dem Penisrohre wird hauptsächlich von Muskeln erfüllt. Im inneren Teil des Cirrusbeutels ist der Verlauf der einzelnen Muskelfasern ganz radial, auswärts nehmen sie aber mehr und mehr eine andere Richtung ein und werden allmählich mit der Längsachse des Penis parallel. Die letzten dienen teils bei der Kontraktion des Penis, teils als Retraktoren desselben, wenn er hervorgestülpt ist. Die inneren, radialen dienen aber teils, das Lumen des Penisrohres zu erweitern, teils als Regulatoren der Biegungen desselben; denn sie sind nur dann gerade, wenn der Penis ganz herausgestreckt ist. Die Gestalt des herausgeführten Penis ist cylindrisch, konisch, wie man aus Fig. 5 ersehen kann. In diesem Zustande ist er immer knieförmig nach hinten gekrümmt und bedeckt mit seinem Basalteil die Öffnung der Vagina, wodurch eine Selbstbefruchtung der Proglottis unmöglich wird.

Die reifen Spermatozoen haben einen langen, cylindrischen Kopf von Nuclein und einen ungefärbten Schwanz.

Bei einer Vergleichung der männlichen Geschlechtsorgane von Diplogonoporus mit denjenigen anderer Bothriocephaliden wird man finden, dass sie im allgemeinen nach dem Bothriocephalustypus gebaut sind. Die allgemeine Konstruktion des Penisapparates ist allen gemein. Diplogonoporus ähnelt aber vielleicht durch seinen in höherem Grade hervorstülpbaren Penis Bothriocephalus plicatus[1] am meisten. Der Penis ist jedoch bei diesem bewaffnet, aber bei jenem ganz glatt. Was man noch dazu bemerken darf, ist, dass weder beim Bothriocephalus plicatus noch bei einem anderen man eine solche besondere Ejaculationskugel findet, wie die oben beim Diplogonoporus beschriebene.

Bei jeder von den beiden Gruppen von Genitalia in der Proglottis ist das *Ovarium* ein transversal gestrecktes Organ, das der ventralen Wand des Muskelsackes näher liegt. Übrigens ist aber seine Gestalt ganz unregelmässig und ist aus zahlreichen Keimschläuchen zusammengesetzt. Die Abgrenzung der Keimröhren gegen das umgebende Parenchym ist bei dieser Form bei weitem nicht so scharf wie bei anderen Cestoden, weil die Tunica propria so ausserordentlich zart ist, dass sie sich sogar nicht einmal an allen Stellen wahrnehmen lässt. Dass aber eine Tunica propria bei dieser Form sowohl als bei allen anderen Cestoden den Keimstock umgeben müsste, das könnte man schon per analogiam annehmen, und eine sorgfältige Untersuchung zeigt sie auch, wenn sie auch nicht so leicht zu sehen ist. Eine andere Eigentümlichkeit der Ovarien beim Diplogonoporus zeigt sich darin, dass Keimzellen von den verschiedensten Dimensionen ohne jede

[1] Vgl. LÖNNBERG: Mitt. über Helminthen aus dem Zool. Mus. Kristiania, Biol. Fören. Förh. 1891.

Ordnung unter einander gemischt und ganz neben einander liegen. Es scheint also, als ob in einem Teil des Ovariums die Keimzellen eher als in anderen reif wurden, sondern man trifft überall sowohl ganz reife Keimzellen als solche, die so ausserordentlich wenig entwickelt und minimal sind, dass ihre Kerne nicht einmal in Grösse den Nucleoli der reifen gleichkommen.

Vom Ovarium treten die Eizellen durch einen *Keimgang* heraus. Wo sich dieser an das Ovarium ansetzt, trifft man ein solches Organ, das PINTNER[1] erst bei einigen Tetrabothriden entdeckte und ich[2] später beim Bothriocephalus plicatus in schönster Entwicklung fand. Es ist der sogenannte Schluckapparat zum Heraussaugen der Eizellen aus dem Keimstock. Er ist, obgleich ganz deutlich, bei weitem nicht so kräftig entwickelt wie beim Bothriocephalus plicatus, hat aber ungefähr denselben Bau mit radiärer Muskulatur. Nach einigen kurzen Windungen vereinigt sich der Keimgang mit dem inneren Ende der Vagina und mit dem Dottergang, der zu einer kleinen Dotterblase erweitert ist, und von da aus kann man den Uterus rechnen.

Die Vagina öffnet sich, wie schon oben geschrieben ist, gleich hinter dem Penis. Ihr Anfangsstück ist recht weit, verjüngt sich aber einwärts und legt sich gleichzeitig in zahlreiche Windungen. Die Grenzmembran geht kontinuierlich in die Vaginalwand über. Einwärts verändert sich aber der histologische Bau der Vagina allmählich, so dass bald vereinzelte Kerne in der früher ganz homogenen Wand auftreten (Vgl. Fig. 8, a, b, c, und d). Diese Kerne werden einwärts mehr und mehr zahlreich, und da gleichzeitig auch die Wand selbst ein mehr protoplasmatisches Aussehen annimmt, bekommt man bald das Bild eines von Zellen gebildeten Rohres, obgleich doch die Zellengrenzen nicht deutlich sind. Man hat also hier vor sich den Übergang von der homogenen Grenzmembran bis zu einem zelligen Gewebe, was desto besser dadurch hervortritt, dass die äussersten Kerne ein wenig verdorben aussehen, indem bei ihnen kein besonderes Chromatingerüst wie bei den inneren zu sehen ist, etc. Ich habe schon im ersten Teil dieser Arbeit hervorgehoben, dass man wahrscheinlich recht sicher aus diesem Befunde schliessen kann, dass die Grenzmembran aus einem umgewandelten Epithel enstanden ist.

Wo die Vagina sich mit dem Keimgange vereinigt, findet die Befruchtung statt, und sobald auch das Dottermaterial aufgenommen ist, fängt die Bildung der Eier an, indem die Schale abgesetzt wird. Diese wird von einem mächtigen Drüsenkomplex im hintersten Teil der Proglottis abgesondert. Die Schalendrüse besteht nämlich aus einer sehr grossen Menge langgestreckter, schmal spindel- oder keulenförmiger Zellen, die nicht durch eine gemeinschaftliche Tunica propria zusammengehalten werden. Die grösste Masse der Schalendrüse liegt der dorsalen Seite näher, und die blinden oder abgerundeten Enden sind dorsalwärts, die feinen Ausführungsgänge ventralwärts gerichtet. Durch das Kombinieren von Quer- und Längsschnitten durch die Strobila sieht man ein, dass die Schalendrüse eine ungefähr fächerförmige Gestalt hat, und die Lage dieses Fächers ist vertikal mit dem abgerundeten Rande dorsalwärts gelegen. Die histologische Structur der Schalendrüse hat nichts besonderes. Das Plasma der Zellen ist hell und ungefärbt von den Tingirstoffen, ihre Kerne sind kugelrund, mit einem dichten Chromatinnetz ausstattet.

[1] Neue Beiträge zur Kennt. d. Bandwurmkörpers, Arb. aus d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, T. 9, I Heft.
[2] LÖNNBERG Mitt. über Helminthen aus d. Zool. Mus. Kristiania. Biol. Fören. Förh. 1891 Stockholm.

Obgleich das Plasma der Schalendrüsenzellen sich nicht färbt, nimmt ihr Sekret, die neugebildete Eischale, Farbstoffe begierig auf, aber nur während der Bildungsperiode; später nimmt sie eine bräunliche Farbe an und wird gegen Farbstoffe ganz indifferent. Die Schale der Eier ist sehr dick, aber nicht einmal mit den stärkesten Vergrösserungen lassen sich einige Porenkanäle wahrnehmen.

Die Form der *Eier* ist ellipsoidisch.

Der *Uterus* ist ein in grossen, transversalen Schlingen gewundenes Rohr, dessen Lage hinter dem Cirrusbeutel, aber vor dem Ovarium, ein wenig mehr dorsal als die dieser beiden Organe ist. In seinem Anfangsstück ist der Uterus von einem hohen Cylinderepithel bekleidet; dieses Epithel plattet sich aber bald ab, so dass der Teil, der die fertiggebildeten Eier aufbewahrt, nur von einer ausserordentlich dünnen Zellenlage ausgekleidet ist. Unter dieser Zellenlage findet man aber eine elastische Membran, an deren Parenchymseite Zellen und Kerne liegen.

Gegenüber den Geschlechtsöffnungen, aber an der dorsalen Seite, trifft man eine Lücke in den Muskellagen und eine äusserliche Furche. Hier glaube ich, dass in späteren Stadien der Uterus eine sekundäre Öffnung bekommt. Bei den von mir untersuchten Strobilen hat sich diese noch nicht gebildet, aber sie sind alle verhältnismässig jung.

Die *Dotterstöcke* bestehen aus zahlreichen Follikeln, die im Rindenparenchym ausserhalb des Muskelsackes eine Lage bilden. Diese Lage ist zunächst den beiden Seitenrändern der Strobila, breitet sich aber auch median aus und ist nur durch zwei Lücken über und unter dem Uterus und um die Geschlechtsöffnungen unterbrochen.

Wirft man einen Blick zurück auf die Organisation des *Diplogonoporus Balænopteræ*, so wird man finden, dass er sich nicht besonders von den wahren Bothriocephaliden unterscheidet. Die Verdoppelung der Geschlechtsorgane und die abweichende Lage der Gefässe verursachen die Aufstellung der Untergattung Diplogonoporus. Der Cirrusbeutel hat eine fibröse Gestalt wie bei anderen Bothriocephalen, ist aber ein wenig mehr in der Länge ausgezogen als bei den meisten anderen, wo er ja eine ellipsoidische Form zu haben pflegt, doch nicht ganz cylindrisch wie bei Abothrium. Der Penis ist auch grösser als bei den meisten anderen Bothriocephalen, doch nicht bewaffnet wie beim B. plicatus aus Xiphias. Ein ganz neues Organ für Diplogonoporus ist das kugelförmige, oben beschriebene Organ innerhalb des Penissackes. Die weiblichen Geschlechtsorgane bieten nichts eigentümliches dar, die Tunica propria des Ovariums ist aber schwer wahrzunehmen. Ein kleiner Schluckapparat am Anfang des Keimganges lässt sich deutlich sehen, doch kleiner als beim B. plicatus.

Fragt man jetzt, ob die Verdoppelung der Geschlechtsorgane bei den Cestoden primär ist oder sekundär erworben, so glaube ich, dass man das letzte ohne Gefahr behaupten kann. Denn wären die doppelten Gruppen von Geschlechtsorganen ursprünglich, so könnte man doch erwarten, dass die einfachen Cestoden, die nur eine Proglottis repräsentiren, wie z. B. Amphiptyches, Amphilina u. a., mit zwei solchen Gruppen versehen sein würden. Denn sie müssen doch in mehreren Hinsichten eine ursprünglichere Stellung einnehmen, da man gezwungen ist anzunehmen, dass die Cestoden von Anfang an monozoisch waren. Da aber weder die monozoischen Bandwürmer noch die, ihren Stammeltern als nahe stehend zu betrachtenden Trematoden eine solche Verdoppelung sowohl der Geschlechts-

drüsen als ihrer Ausführungswege aufweisen können, und nicht einmal die noch ursprünglicheren Turbellarien etwas ähnliches besitzen (denn dass z. B. Anonymus mehrere männliche Begattungsorgane hat, ist kein homologes Verhältnis) so darf man daraus schliessen, dass die betreffende Verdoppelung bei den Cestoden sekundär und selbständig erschienen ist. Ebenso wenig hat die Verdoppelung bei den Tænien (Dipylidium, Moniezia) etwas mit der Verdoppelung bei dem Bothriocephaliden (Diplogonoporus) zu schaffen. Diese Formen sind nicht mit einander näher verwandt und stammen nicht von einander, sondern wir haben hier vor uns einen sonderbaren Parallelismus der Erscheinungen. Ursprünglich war die Verdoppelung pathologisch, wie es ja dann und wann eintrifft und wie BLANCHARD[1] z. B. erzählt von einer Tænia saginata und LEUCKART[2] vom Bothriocephalus latus.

---

## Genus **Tetrabothrium** (RUDOLPHI) DIESING part.

### Subgenus **Diplobothrium** VAN BENEDEN.

P. J. VAN BENEDEN hat mit diesem Namen eine nach seiner Ansicht neue Gattung benannt. Diese Gattung sollte sich vom alten Genus Tetrabothrium, dem sie sehr viel ähnelt, dadurch unterscheiden, dass beim letzteren alle vier Bothrien vollständig und gleich weit getrennt sind, beim Diplobothrium aber »ils sont réunis deux par deux», so dass die beiden Bothrienpaare freilich unter sich völlig getrennt sind, die beiden Bothrien jedes Paares aber nur durch »une séparation qui ne s'étend pas jusqu'au bord des orifices».

Dass diese Merkmale richtig angegeben sind, habe ich selbst feststellen können an der echten BENEDEN'schen Art, Diplobothrium simile aus Lamna cornubica. Da ich aber anderseits auch durch Schnitte bestätigte, dass alle vier Bothrien desselben Wurmes je ihre eigene, selbständige und völlig abgeschlossene Muskulatur besitzen, obgleich nicht alle Septen vollständig und alle Wände gleich gross sind, konnte ich nicht länger den Begriff *Diplobothrium* als Genusbegriff aufrecht halten, sondern ich fand es mehr passend, Diplobothrium als ein Subgenus unter *Tetrabothrium* einzurangiren. Diese meine Ansicht wurde noch mehr dadurch gestützt, als ich

**Diplobothrium affine** n. sp. zur Untersuchung bekam. Diese Form kann nämlich noch Diplobothrium benannt werden, weil ihre Bothrien paarweise in engerer Beziehung zu einander stehen. Denn obgleich freilich die Septen oft alle gleich hoch zu sein pflegen, so sind diejenigen, die die Bothrien desselben Paares von einander abtrennen, viel schmäler und schwächer (bisweilen auch etwas niedriger), als diejenige zwischen den beiden Paaren. Auch ist die äusserliche Einbuchtung an der Grenze zwischen den Paaren tiefer als an derselben zwischen den einzelnen Bothrien. Da aber bei diesem Helminthen alle

[1] Bull. Soc. Zool. de France, T. 15, Paris 1890.
[2] In seinem grossen Parasitenwerke.

Septen vollständig sind, so dass die Bothrien von einander völlig getrennt sind, und sie auch ganz selbständige, eigene Muskulatur besitzen, und man weiter auch äusserlich eine anfangende Trennung wahrnehmen kann, so scheint der Abstand von einer solchen Form zu einem typischen Tetrabothrium, z. B. T. maculatum[1] Olsson, nicht besonders weit und kaum so gross, dass man zwei getrennte Genera davon machen kann. Tetrabothrium maculatum hat nur die Bothrien auch äusserlich frei und ganz isoliert bekommen.[2]

Den Namen D. *affine* gebrauche ich, um zu bezeichnen die sehr nahe Verwandtschaft zwischen diesem Walfischparasiten und dem *D. simile* van Beneden aus Lamna. Sie unterscheiden sich jedoch, wie oben schon hervorgehoben ist, durch die verschiedene Entwicklung der Septen und die Lage der Geschlechtsöffnungen.

Von vorne gesehen (Vgl. Fig. 7 a) ist der Scolex des Diplobothrium affine beinahe quadratisch mit abgerundeten Ecken. Die Bothrien mit ihren vorwärts gerichteten Öffnungen nehmen je ein Viertel dieses Quadrates ein. Die äussere Begrenzung jedes Bothriums ist beinahe kugelförmig (Vgl. Fig. 7 b). Im lebendigen Zustande sind sie ziemlich beweglich und nach den Angaben Jägerskiölds konnten sie ihre äusseren Ränder medianwärts einrollen. Die Höhe und Breite des Scolex sind natürlich nach den gegebenen Schilderungen etwa gleich gross. Das grösste Mafs, das ich für diese beiden Dimensionen bei den von mir untersuchten Exemplaren fand, war 4 Mm.[3] Die grösste Länge eines Scolex betrug nur etwa 2 Mm. Die Gliederung fängt im allgemeinen gleich hinter dem Scolex an. Alle vom Herrn Jägerskiöld gesammelten Exemplare waren recht jung. Die Strobilen waren daher kurz, und geschlechtsreife Proglottiden habe ich nicht getroffen. Die längste Strobila mass etwa 7 Cm., ihre Breite war aber nur sehr wenig mehr als 3 Mm. Die Farbe des lebendigen Tieres war schmutzig gelblich, und es war keine Spur der rötlichen Farbe vorhergehender Art zu entdecken. Vielleicht beruht aber dies darauf, dass die Tiere schon tot oder nur sehr wenig lebenskräftig waren, weil ihr Wirt schon lange getötet war, bevor die Obduction stattfinden konnte.

Ueber die Hautstruktur dieses Tieres ist nicht viel zu sagen. Die homogene Hauptschicht der Grenzmembran scheint ziemlich dünn zu sein, und unter ihr bemerkt man, wie gewöhnlich, feine Transversal- und Longitudinalfasern. Die ersteren von diesen sind besonders in den Einbuchtungen zwischen den Proglottiden gut entwickelt. Die Matrixzone der Grenzmembran zeigt auch bei dieser Form zwei verschiedene Arten von Zellen, indem auch hier in den Seitenrändern der Proglottiden recht grosse, ampullenförmige Drüsenzellen auftreten. Diese haben ein sehr feinkörniges Protoplasma und verhältnismässig kleine Kerne. Durch die Beschaffenheit und das Aussehen des Protoplasmas weichen sie von den Drüsenzellen vorhergehender Form ab, und sie sind auch bedeutend dicker als diese. Kalkkörperchen finden sich recht zahlreich im Markparenchym älterer Proglottiden.

Die *Muskulatur* besteht aus drei Lagen. Die Fasern in den zwei äussersten haben einen longitudinalen Verlauf und sind zu Bündeln vereinigt. Die einzelnen Bündel in

[1] Die beiden von Zschokke behandelten Tetrabothriumarten: T. crispum und T. longicolle, scheinen eine recht abgesonderte Stellung von diesem einzunehmen und dem Genus Monorygina näher zu stehen.

[2] Ich will hierdurch nichts darüber, was das primäre Verhältnis sein kann, geäussert haben.

[3] Der Scolex von Diplobothrium simile, den ich untersuchte, war nicht unbedeutend grösser.

den zwei verschiedenen Schichten sind aber von sehr ungleicher Grösse, indem die in der äusserten Schicht viel kleiner sind und nur aus wenigen (kaum 10) Fasern bestehen, die in der inneren aber vielfach grösser und reicher an Fibrillen sind. Vorne im Halsteil der Strobila sieht man nur die inneren grösseren Längsbündel, aber diese sind hier so mächtig entwickelt, dass sie sich bis zur Matrixlage der Grenzmembran ausdehnen. Die dritte, innerste Schicht besteht aus transversal verlaufenden Muskeln, die oft wellig gebogen erscheinen. An den Fasern dieser Schicht sieht man längliche Kerne dicht angeschmiegt. Die Verteilung und Entwicklung der Längsmuskel scheint bei den Tetrabothriden recht schwankend zu sein; so z. B. erzählt Zschokke[1] vom *Tetrabothrium crispum*, dass die Längsmuskel, die »en faisceaux peu volumineux» vereinigt sind, nur in »une rangée simple[2] geordnet sind. Nach demselben Autor aber finden wir, dass beim *Tetrabothrium longicolle* die Längsmuskel »trois à quatre rangées irregulièrement concentriques»[3] ausmachen.

Tritt man von der Strobila mit der Schnittserie in den Scolex hinein, so wird sogleich die Muskelverteilung sehr viel komplizierter. Während im Halsteil die Längsmuskel rings um die ganze Peripherie herum dieselbe Dicke besassen, werden jetzt die dorsale und die ventrale Portion sehr viel dicker, die beiden lateralen Viertel aber verdünnen sich, inserieren sich mehr und mehr an der Grenzmembran und hören allmählich zwischen den Bothrien auf. Die erwähnte dorsale und ventrale Partie, die beide aus grösseren und kräftigeren Fasern bestehen, drängen sich zu je einem einzigen, kräftigen Bündel zwischen je ihrem dorsalen oder ventralen Bothrienpaar zusammen. Je mehr man in der Schnittserie vorwärts schreitet, desto grösser werden die Bothrien, und desto mehr werden die Muskelbündel zu vertikalen Bändern zusammengedrängt, und schliesslich inserieren sie sich an den medianen Flächen ihrer Bothrienpaare. Ausser diesen Längsmuskeln, die so zu sagen sich in die Strobila fortsetzen, giebt es im Scolex viele andere Muskelsysteme.

Die wichtigsten von diesen sind folgende. 1) Sehr kräftige Sagittalmuskel, die den medianen Teil des Scolex vertikal von dem dorsalen zum ventralen Bothrienpaar durchsetzen; 2) transversale Muskel, die die vorhergehenden rechtwinklig überkreuzen; 3) diagonal verlaufende Muskel, die in den Ecken zwischen den Bothrien zwei neben einander liegende Bothrien verbinden. Auch an der Aussenseite werden die Bothrien durch kurze aber kräftige Bündel vereinigt. Aber ausser diesen finden sich auch andere kleinere Muskelfibrillen, die in verschiedenen Richtungen den Scolex durchsetzen, so z. B. werden die vier Gefässstämme unter sich durch Fibrillen verbunden, die dazu dienen, sie in richtiger Lage zu halten.

Die Muskulatur der vier Bothrien ist ausserordentlich kräftig entwickelt, und jedes Bothrium ist gänzlich als ein eigenes Organ für sich abgesondert, und eine feste, lichtbrechende Membrana limitans bildet die äussere Grenze. Die bei weitem grösste Masse in jedem Bothrium besteht aus radialen Muskeln, die sehr dick und kräftig sind. Sowohl peripherisch unter der Membrana limitans als unter der Grenzmembran, die das Lumen auskleidet, trifft man eine Zone von Ringmuskeln, deren einzelne Fibrillen jedoch viel feiner als die Radialmuskel sind. Sowohl peripherisch als unter der inneren Fläche finden

[1] Struct. Anat. et histol. des Cestodes.
[2] l. c. p. 297.
[3] l. c. p. 307.

sich auch meridionale Muskelbänder. Die Muskel sind somit streng in drei verschiedenen Systemen geordnet, deren Function man leicht einsieht. Die zwei letzeren streben ja bei der Kontraktion das Bothrienlumen auszugleichen, so dass die Bothrien sich an eine Fläche anlegen können. Die Kontraktion der Radialmuskel erweitert wieder das Lumen und bewirkt dadurch das Anhaften. Vergleicht man die hier gegebene Beschreibung über die Bothrienmuskulatur beim Diplobothrium affine mit derjenigen Zschokkes über dasselbe Verhältnis bei Tetrabothrium longicolle und crispum, so wird man finden, dass die Muskelelemente bei den letzteren weniger streng geordnet sind.

Die Muskel der Bothrien sind alle glatt. Die radialen Muskel zeigen an ihrer Mitte oft eine Verdickung, die sich lebhafter als die Endstücke mit Boraxkarmin tingirt. Ein Kern fehlt jedoch ganz und gar. Zwischen diesen Muskeln trifft man stark gefärbte, körnige Stückchen, die wahrscheinlich aus destruierten Zellen entstanden sind, denn die Würmer sind nicht so gut konserviert. Etwas ähnliches hat auch Zschokke bei seinen Tetrabothrien beobachtet, indem er bei dem einen von »des éléments granuleux» und beim anderen von »des éléments cellulaires et amorphes» spricht.[1]

Das *Gefässsystem* der Strobila wird von zwei Paaren von Gefässstämmen gebildet. Am Hinterende jeder Proglottis finden sich Anastomosen. Diese Sache ist zu beachten, weil nach den Angaben Zschokkes solche bei den von ihm untersuchten Tetrabothrien fehlen. Die histologische Struktur derselben zeigt nichts neues, aber die Zellen ausserhalb der festen Membran sind deutlicher und schärfer begrenzt, als bei den meisten anderen Cestoden. In ihrer Gestalt sind sie ellipsoidisch oder kolbenförmig. Die rundlichen Kerne sind reich an Chromatin. Die beiden Gefässpaare der Strobila liegen lateral und innerhalb der Parenchymmuskel.

Im Scolex werden die Verhältnisse gleich komplizierter, indem die Gefässe sich in je zwei spalten, so dass man auf einem Querschnitt vier centrale und je zwei laterale Gefässquerschnitte wahrnehmen kann. Von allen diesen acht Gefässen zweigen Äste ab, daher es bald unmöglich wird, die ursprünglichen Hauptgefässe zu unterscheiden.

Das *Nervensystem* besteht in der Strobila aus zwei Stämmen, die lateralwärts von den Gefässen zu suchen sind. Im Halsteil der Strobila werden diese Stämme allmählich gröber und treten in den Scolex hinein, indem sie sich näher an die Medianlinie biegen; sie liegen jedoch fortwährend lateral von den vier centralen Gefässen. Ziemlich bald noch am Grunde des Scolex findet man recht grobe Nervenäste, die von den erwähnten Stämmen sich abspalten, um die oben beschriebene dorsale und ventrale Längsmuskelmasse zu innervieren. Dieser Nervenäste sind vier, indem von der medianen Seite jedes Hauptstammes je ein dorsaler und je ein ventraler Ast nach aussen gegen die zu innervierende Muskelmasse abbiegt. Geht man weiter vorwärts, so erblickt man noch grössere Nervenäste, die von der lateralen Seite jedes Nervenstammes abtreten. Auch diese sind paarweise und innervieren je ihr Bothrium. Weiter vorne werden die beiden seitlichen Nervenstämme von einer beträchtlichen Kommissur vereinigt. Das Material gestattet mir nicht, diese ganz eingehend zu beschreiben; ich erwähne nur, dass sie von grosser Ausdehnung ist und mit zahlreichen Ganglienzellen versehen. Die meisten von diesen sind spindel-

[1] Vgl. unten das Verhältniss bei den folgenden Formen.

förmig und bipolar. Sie erreichen keine beträchtlichere Grösse. Einige wenige andere aber sind sehr gross mit einem runden blasenförmigen Kern. Ganglienzellen von der kleineren Art finden sich auch an den Nervenstämmen und Ästen im Scolex. Bei den beiden von ihm untersuchten Tetrabothrien traf auch ZSCHOKKE vier Bothriennerven und »une large commissure transversale, riche en cellules ganglionnaires».

Ueber *die Geschlechtsorgane* dieser Art kann ich keinen vollständigen Bericht ablegen, weil keine völlig reife Proglottiden zu meiner Verfügung standen.

In den frühesten Stadien zeigen zwei transversale Blastemstränge die Anlagen der Geschlechtswege. Eine cylindrische Verdickung am Proglottidenrande ist die Anlage des Penisapparates, und die Testisfollikel treten bei schwacher Vergrösserung als Punkte auf, was daher kommt, dass 3—5 Blastemzellen dicht neben einander liegen.

Wenn die männlichen Genitalia zur Reife gelangt sind, so stellt man fest, dass die verhältnismässig kleinen, kugelrunden Hodenbläschen nicht nur eine einfache Lage bilden. Durch die verhältnismässig weiten Vasa efferentia werden sie traubenförmig vereinigt. Das Vas deferens ist eng spiralig zusammengewunden. Der längliche Cirrusbeutel hat eine dicke, fibröse Wand und schliesst einen vielfach gewundenen Ductus ejaculatorius ein.

Die Geschlechtsöffnungen sind marginal und einseitig.

Die Vagina öffnet sich unter dem Cirrusbeutel. Sie ist ziemlich dickwandig und von cirkulär verlaufenden Fibrillen umgeben.

Das Ovarium ist an meinem Untersuchungsmaterial sehr wenig entwickelt. In den frühen Stadien, welche es repräsentiert, scheint es aus zwei korallenförmig verzweigten Keimröhrenbündeln zusammengesetzt zu sein.

Die Dotterstöcke mögen noch nicht entwickelt sein, denn ich habe nichts von derartigen Bildungen gesehen.

Da die Proglottiden dieser Art, die ich untersuchte, so wenig entwickelt waren, kann eine Vergleichung mit den von ZSCHOKKE beschriebenen Tetrabothrien nicht besonders lehrreich sein. Ich möchte jedoch hervorheben, dass ein solches acetabulares Organ um die Geschlechtsöffnungen, wie dasjenige, das ZSCHOKKE für Tetrabothrium crispum beschreibt und abbildet, beim Diplobothrium affine gänzlich fehlt.

---

## **Diplobothrium simile** VAN BENEDEN.[1]

Unterscheidet sich von der letzterwähnten Species dieser Gattung durch die verschiedene Entwicklung der Bothriensepten, wie schon oben geschrieben ist, und durch die Lage der Geschlechtsöffnungen, die hier unregelmässig alternierend sind, während die beider vorher behandelten Art einseitig gelegen waren.

---

[1] Deux Cestodes nouveaux de Lamna cornubica. Bruxelles 1889.

Im Sommer 1890 wurde in der Nähe der Zool. Station der Kgl. Akademie der Wissenschaften an unsrer Westküste ein Exemplar von Lamna cornubica gefangen. Beim Seciren desselben wurden die beiden von VAN BENEDEN in dieser Haiart gefundenen Cestoden angetroffen und von meinem Freunde O. CARLGREN konserviert und zu meiner Verfügung überlassen, wofür ich ihm hier meinen besten Dank aussprechen will.

Da die BENEDEN'schen Exemplare nur eine äusserliche Beschreibung gestatteten, sei es mir erlaubt, ein wenig unsere Kentnis über diese Formen zu bereichern.

Das äussere noch einmal zu beschreiben scheint ganz unnötig, da es durch die Schilderung und die Abildungen VAN BENEDEN's ganz gut geschehen ist, vielmehr möchte ich nur die Anatomie etwas klar machen.

Der Bau des Scolex stimmt ziemlich genau mit demjenigen bei Diplobothrium affine überein; Diplobothrium simile ist jedoch mehr muskulös und kräftiger entwickelt. Besonders gilt dies letzte von einer Art sehr eigentümlicher Zellen, die wohl als verzweigte Muskelzellen[1] zu deuten sind. Sie bestehen aus einer sehr grossen Zelle von rundlicher oder kolbenförmiger Gestalt, die an der einen Seite in einen kräftigen, reichlich verzweigten Muskefortsatz ausgezogen ist. Die Zellenkörper liegen immer mehr oder weniger central und die Fortsätze strahlen gegen die Peripherie aus. Leider sind sie weder bei dieser noch bei der vorangehenden Form so gut konserviert, dass ich ein Bild mitteilen kann.

Die kräftigen Radialmuskel der Bothrien sind der Länge nach gestreift. Dieselben zeigen oft bei der Kontraktion nicht nur einen, sondern oft zwei und sogar drei Noden. Diese färben sich lebhafter als die nicht oder weniger kontrahierten Teile der Muskel.

Zwischen den Muskeln der Bothrien sieht man auch bei dieser Form Zellenreste, aber nicht so gut erhalten, dass ich die Zellen beschreiben kann.

Das *Gefässsystem* ähnelt demselben bei der vorigen Art, und es finden sich auch hier Kommissuren zwischen den Längsstämmen am Hinterende jeder Proglottis, und dies sowohl zwischen den dorsalen als den ventralen Gefässen; das habe ich deutlich auf Schnitten gesehen.

Die *Geschlechtsorgane:* Die Hodenbläschen sind wenigstens in jüngeren Proglottiden ein wenig transversal gestreckt. Ihre Zahl ist sehr gross. Die Vasa efferentia sind recht grob und sind mit einander durch Anastomosen verbunden, so dass sie einen Plexus bilden. Das Vas deferens ist dicht zusammengeknäuelt. Sein unteres Ende tritt durch die Wand des Cirrusbeutels und geht in das in demselben eingeschlossene Penisrohr kontinuierlich über. Der Cirrusbeutel ist sehr gross aber dünnwandig und hat eine fremde Lage hinter der Vagina (Vgl. Fig. 10). Seine Gestalt ist cylindrisch, und er ist anfangs transversal gestreckt, wird aber später in den älteren Proglottiden zur Seite geschoben. Seine Wand ist, wie gesagt, dünn und besteht nur aus einer festen Membran und einer einfachen, flachen Zellenlage, die ihn auswärts bekleidet. Ein inneres Epithel dagegen habe ich nicht gesehen. Der innere Teil des Penisrohres ist eng, nicht weiter als das Vas deferens und in Ruhelage stark zusammengewunden. Es wird aber allmählich gröber gegen die Mündung des Cirrusbeutels, wo es stark erweitert erscheint, so dass es das ganze

[1] Oder vielleicht eine Art »Neuromuskelzellen», da der Zellenkörper einer Ganglienzelle sehr ähnelt.

Lumen des Cirrusbeutels ausfüllt. Es kann also hier keine Biegungen oder Windungen bilden. (Vgl. Fig. 10).

Der Bau des Penisrohres ist recht kompliziert. Es ist dickwandig. Die Hauptmasse der Wand ist fibrös und wahrscheinlich kontraktil. Die Fibrillen sind sowohl cirkulär als longitudinal. Die ersteren, die deutlichst auf einem Querschnitte zu sehen sind, haben eine innere Lage. Die longitudinal verlaufenden Fibrillen treten auf einem Längsschnitte deutlichst hervor und liegen mehr äusserlich. Ausserhalb der Fibrillenschichte liegt eine dichte Zellenlage. Auf einem Querschnitte sieht man radiäre Streifen; vielleicht sind dies Porenkanäle, und möglicherweise sind die Zellen secernierend. Ihre Structur ist aber nicht so deutlich bewahrt, dass ich darüber ein Urteil aussprechen darf. Das innere Lumen des ruhenden Penis ist mit dicht gedrängten Stachelchen bewaffnet. (Vgl. Fig. 10). Im engen Teile des Penisrohres sind diese Stachelchen kleiner, und sie sind hier gerade, beinahe nadel- oder borstenförmig. Mit zunehmender Grösse des Penislumens werden auch die Stachelchen allmählich gröber. Ihre Basalteile werden grösser und breiter und nehmen eine mehr gedrungene, konische Form an. Diese grösseren Stachelchen sind auch leicht gekrümmt. Die Krümmung ist der Art, dass, wenn der Penis eingezogen ist, die Spitzen gegen die Mündung gerichtet sind; wenn er aber hervorgestülpt wird, also die Stachelchen die äussere Fläche bekleiden, dann werden die Spitzen nach hinten gerichtet und können als Widerhaken fungieren. Der Fussteil jedes Stachelchens ist ausgehöhlt und mit diesem ausgehöhlten Teil sitzen sie kleinen entsprechenden Papillen auf. Die der etwas verjüngten Mündung zunächst sitzenden Stachelchen sind wieder ein wenig kleiner, als diejenigen des erweiterten Teiles. Wenn der Penis ausgestülpt ist, muss er eine sehr beträchtliche Länge erreichen; ich habe ihn jedoch in solchem Zustande nicht gesehen.

Die Zwischenräume zwischen den Windungen des Penisrohres im Cirrusbeutel sind von einem lockeren, feinfaserigen Parenchym ausgefüllt, dessen Maschen und Fasern meist longitudinal[1] gestreckt sind.

Der Bau des Cirrusapparates dieser Form im grossen und ganzen ist demjenigen bei den von ZSCHOKKE behandelten Tetrabothrien nicht vollkommen unähnlich, aber diese beide haben den Penis unbewaffnet. In dieser letzter Hinsicht ähnelt Diplobothrium simile eher den Echeneibothrien, die einen bestachelten Penis besitzen; da aber auch zahlreiche andere Cestoden ebenso gut ausgerüstet sind, ist nicht viel daran gelegen. Ein Acetubularorgan an der Geschlechtsöffnung, wie bei Tetrabothrium crispum, fehlt auch diesem Diplobothrium vollständig.

Die Geschlechtsöffnungen liegen bei jüngeren Proglottiden an der Kante der Proglottis, jedoch dem Hinterrande näher. Bei den reifen mit Eiern erfüllten Proglottiden aber werden sie beinahe bis zur hinteren seitlichen Ecke verschoben.

Die *Vagina* öffnet sich vor dem Penis, wie ich schon hervorgehoben habe, in einen Sinus genitalis. Die Öffnung ist verjüngt, aber einwärts von ihr ist die Vagina sehr viel erweitert (Vgl. Fig. 10), so dass sie eine Strecke weit, ungefähr so lang wie der Cirrusbeutel, von derselben Breite ist wie er. Vom inneren Ende des erweiterten Teiles geht der Vaginalgang vielfach gewunden vorwärts und einwärts gegen die Mitte des vor-

[1] D. h. in der Längsachse des Cirrusbeutels, nicht derjenigen der Strobila, sondern im Gegenteil transversal gegen diese durch die Lage des Cirrusbeutels.

deren Proglottidenrandes. Von hier biegt er auf einmal nach hinten ab und setzt sich fortwährend reich gewunden zur Mitte des Ovariums fort.

Das *Ovarium*, das am Hinterende der Proglottis liegt, besteht aus zwei Bündeln zahlreicher, feiner Keimröhren, die in jüngeren Proglottiden von nur je einer Zellenreihe gebildet sind. Der Keimgang ist mittelst eines kugelförmigen, muskulösen »Schluckapparates» am centralen Teil des Ovariums befestigt und macht hinter demselben einige Windungen, die teilweise von der *Schalendrüse* umgeben sind. Die letztere macht einen ellipsoidischen Zellenkomplex aus. Von dieser Gegend streckt sich der *Uterus* vorwärts in der Medianlinie. In jungen Proglottiden erscheint er als ein dicker, solider Blastemstrang von dicht gehäuften Zellen. In älteren Gliedern nimmt er die ganze Proglottis mehr und mehr vollständig ein, indem er sich mit Eiern erfüllt. Diese sind rundlich und besitzen nur dünne Schalen, weshalb sie auf meinen Präparaten geschrumpft erscheinen. Die Dotterstöcke sind im Rindenparenchym gelegen, wo sie dicht gedrängt in grosser Menge auftreten. Die einzelnen Follikel sind viel kleiner, als die Testes, und sind meist transversal gestreckt.

Betreffend den histologischen Bau dieser erwähnten weiblichen Organe ist nicht viel zu sagen. Es ist eigentlich nur der Bau der Vagina, der etwas eigenartiges darbietet. Ihr Lumen ist von einer homogenen Membran ausgekleidet, die der äusseren Grenzmembran ähnelt und in dieselbe im Sinus genitalis kontinuierlich übergeht. Diese Membran ist zweischichtig, indem ihre flächenständige Lage mehr lichtbrechend ist, sich lebhaft tingirt und sich scharf gegen die untere glashelle, die auch dicker ist, abgrenzt. Über die ganze Fläche trägt diese Membran dicht gestellte Haare. Ob diese während des Lebens wimpernd sind oder nicht, vermag ich nicht zu entscheiden; sie sehen ziemlich starr und steif aus. Unter der doppelschichtigen Membran erblickt man eine dicke und dichte Zellenschicht, die am Sinus genitalis in die Matrixzellenschicht der äusseren Grenzmembran übergeht und mit derselben homolog ist, d. h. sie stellt die Matrixschicht der Vaginalmembran dar. Was besonders der Aufmerksamkeit wert ist, ist die Gegenwart zweier kräftiger Sphincteres vaginæ. Der äussere von diesen liegt ein wenig innerhalb der Vaginalöffnung am Anfang des erweiterten Teiles, der innere liegt ungefähr ebenso weit vom inneren (proximalen) Ende dieses Teiles, wie der äussere von der Vaginalöffnung entfernt ist. Durch diese beide Sphincter kann sich der erweiterte Teil der Vagina vollständig abgrenzen und functioniert dann als ein Receptaculum seminis.

Vergleicht man die oben gegebene Schilderung des Baues der Vagina dieser Art mit denjenigen über dasselbe Organ bei anderen Formen, so liefern die Angaben Zschokke's in seinem grossen Cestodenwerke die beste Gelegenheit dazu. Man findet, dass nach seinen Untersuchungen eine grosse Zahl der marinen Cestoden eine wimpernde Bekleidung der Vagina haben. Und diese Cestoden gehören zu mehreren verschiedenen Gattungen: Monorygma perfectum, »Calliobothrium uncinatum», Calliobothrium (Acanthobothrium) coronatum, Calliobothrium Leuckarti, Anthobothrium auriculatum, Orygmatobothrium Dohrni, Echeneibothrium gracile etc. Bei anderen dagegen ist des Wimperkleid weniger deutlich und bei noch anderen fehlt er gänzlich, wie z. B. bei Calliobothrium verticillatum. Das Auftreten der Cilien ist also nicht regelmässig. Einen Sphincter vaginæ trifft man auch bei Anderen Formen wie z. B. Anthobothrium auriculatum, »Calliobothrium uncina-

tum»,[1] Bothricephalus plicatus[2] etc. Ja, zwei solche Sphincter ist auch nichts solitäres für Diplobothrium simile, indem ZSCHOKKE dasselbe bei Echeneibothrium Myliobatis bestätigt hat.

---

Ich habe oben »Calliobothrium uncinatum» geschrieben, als ich diesen Namen der von ZSCHOKKE so genannten Form zukommen liess. Ich zweifle nämlich, dass der erwähnte Verfasser hier in seinem vollen Rechte sein kann, den Wurm, den er Pl. VI, Fig. 95 der citirten Arbeit, abbildet, mit diesem Namen zu belegen. ZSCHOKKE meint, dass dieser von ihm in Torpedo ocellata gefundene Bandwurm mit dem Onchobothrium uncinatum der früheren Autoren identisch ist. Um dies behaupten zu können, muss er annehmen, dass die Abbildungen VAN BENEDEN's nicht korrekt sind; das ist aber keine richtige Annahme, denn diese Abbildungen stimmen wirklich mit den Exemplaren einer Cestodenspecies aus Raja clavata und batis und Trygon pastinaca. Diese letzerwähnte Species ist als das ursprüngliche *Onchobothrium uncinatum* (RUDOLPHI) VAN BENEDEN zu betrachten, die von ZSCHOKKE beschriebene Art scheint neu zu sein und ich schlage den Namen *Calliobothrium Zschokkei* für dieselbe vor. Die letzte Art ist von ZSCHOKKE deutlich abgebildet und unter dem erwähnten Namen beschrieben in seinem citirten Werke. Onchobothrium uncinatum ist von VAN BENEDEN[3] richtig abgebildet und von demselben, von OLSSON[4] und mir[5] beschrieben, und verweise ich auf diese Litteraturangaben für eine vollständigere Kenntnis dieser beiden Arten. Ich will noch hier einige Merkmale hervorheben. Als ich die Beschreibung ZSCHOKKE's zum ersten Mal las, fiel es mir sogleich auf, dass sein »Calliobothrium uncinatum» so klein und schlank war; es mass nämlich nicht einmal ein Drittel von der gewöhnlichen Strobilalänge des wahren Onchobothrium's. Da jedoch die Strobilen geschlechtsreif waren, ist die Sache wirklich von gewisser Bedeutung; ich lege jedoch kein besonderes Gewicht darauf. Die Gestalt der Haken lässt aber keinen Zweifel mehr, dass die beiden Species wirklich ganz verschieden sind. Onchobothrium uncinatum trägt in jedem Bothrium je ein Hakenpaar; diese beide Haken, die OLSSON ganz zutreffend mit »gekrümmten Rosen-Dornen» vergleicht, sitzen einer gemeinsamen, oft hufeisenförmigen Basalplatte auf. In diesen Behauptungen stimmen VAN BENEDEN, OLSSON und ich vollständig überein. Beim Calliobothrium Zschokkei aber trägt jedes Bothrium je zwei Hakenpaare, also hier je vier Spitzen in jedem Bothrium gegen nur zwei im vorigen Falle. Die Haken haben auch eine andere Form, sie sind schlanker und nicht so scharf gekrümmt. Die Haken haben also Calliobothrium-Form; da sie aber paarweise zusammengewachsen sind, stehen sie auf die Grenze gegen die gabelförmigen Acanthobothrium-Haken, und bieten dadurch ein interessantes Verhältnis dar. Auch andere Differenzen könnten hervorgehoben werden, aber es ist hier nicht der Platz dazu, und das schon angeführte ist hinreichend, die beiden Arten scharf und deutlich zu trennen.

[1] ZSCHOKKE l. c.

[2] LÖNNBERG: Mitteilungen über einige Helminthen aus dem Zool. Mus. d. Univ. zu Kristiania, Verh. Biol. Ver. Stockholm 1891.

[3] VAN BENEDEN Vers cestoïdes.

[4] OLSSON: Entozoa, iakttagna hos skandinaviska hafsfiskar.

[5] LÖNNBERG: Öfversigt öfver i Sverige förekommande Cestoder.

---

## Dinobothrium septoria van Beneden.

In derselben Abhandlung, wie die vorige Art, wird auch dieser schöne Bandwurm beschrieben und abgebildet. Da diese Beschreibungen und Abbildungen trefflich sind, ist nichts in dieser Beziehung zuzufügen; weil ich aber von meinem Freunde Carlgren einige Exemplare derselben Art zur Untersuchung bekommen habe, kann ich durch einige anatomische Notizen einen Zusatz leisten.

Carlgren fand diese Art mit der vorigen zusammen gleich wie van Beneden in einer Lamna cornubica. Die Strobilen waren auch in beiden Fällen nicht geschlechtsreif, ich kann also nichts über die Genitalia berichten. Der Scolex ist durch die gewaltige Entwicklung der Bothrien sehr gross und misst in der Breite 8 Mm. in der Länge 5—6, und in der Höhe kaum $1^1/_2$, so, wie er in Spiritus aufbewahrt ist. In Betreff der äusseren Form ist er allen anderen Cestoden sehr unähnlich; betrachtet man aber den anatomischen Bau, so wird man finden, dass er mit den Diplobothrien mehrere Vergleichungspunkte darbietet.

Wenden wir uns zuerst zu den Bothrien, so sind von aussen gesehen die grossen, flachen, beinahe blattförmigen Bothrien des Dinobothrium denjenigen der beiden Diplobothrien, wo sie ja halbkugelförmig sind, gar nicht ähnlich. Beim Schnittmachen findet man jedoch sogleich, wie trügerisch der Anschein sein kann, indem der anatomische Bau der beiden Bothrienformen ganz demselben Typus zugehört. Die grösste Masse der Bothrienmuskulatur beim Dinobothrium besteht aus groben Fasern, die den radialen Muskeln der Diplobothrien ganz ähnlich in ihrer Struktur sind. Sie sind also längsgestreift (Vgl. Fig. 12), und an den Insertionspunkten trennen sich die Fibrillen ein wenig, weshalb sie da verzweigt werden. Ihrer Function wegen müssen diese Muskel natürlich vertikal gegen die innere Bothrienfläche stehen; hierdurch findet eine scheinbare Unähnlichkeit statt, indem es in den beinahe kugelförmigen Diplobothriumbothrien leichter zu finden ist, dass die betreffenden Muskel in eine solche Lage d. h. radial gestellt sind. Denkt man sich aber die ellipsoidische Figur, von welcher ein Dinobothrium-Bothrium ein Segment ist, vollendet, so sieht man sogleich ein, dass die zu besprechenden Muskel zu diesem Ellipsoide auch radial gestellt sind. Sie weichen also in der That nicht einmal in Betreff der Stellung ab. Die Zellen, von denen ich bei den Diplobothrien Resten zwischen den radialen Bothrienmuskeln getroffen habe, treten auch hier bei Dinobothrium auf. Sie haben eine eigentümliche Struktur. Ihr Protoplasma ist grobfaserig, und die verschiedenen Zellen haben keine scharfe Grenzen. Sie liegen den Radialmuskeln an und umspinnen mit ihren Protoplasmafasern die Muskelbänder (Vgl. Fig. 12). Die grossen, blasenförmigen Kerne enthalten einen sehr kleinen aber scharf begrenzten Nucleolus. Die von den Zellen ausstrahlenden Protoplasmafasern kann man ziemlich weit verfolgen und man sieht, dass die Fasern einer Zelle mehrere Muskelbänder umspinnen. Bisweilen sieht man auch, dass die Faserregion einer Zelle an diejenige einer anderen angrenzt, und es scheint mir wahrscheinlich, dass sie alle mit einander verbunden sind und also einen vollständigen Innervationsplexus durch die Bothrien bilden. Denn die besprochenen Zellen müssen meines

Erachtens als ganglionärer Natur betrachtet werden.[1] Die Zellen selbst liegen nicht überall in den Bothrien zerstreut, sondern in einer Zone ungefähr an der Mitte der Radialmuskel oder ihren proximalen Enden ein wenig näher.

Ausser den Radialmuskeln sind die Bothrien auch mit anderen Muskeln versehen, die an der Grenzzone der ersteren gelegen sind. Von diesen scheinen die (meridionalen) Längsmuskel am deutlichsten zu sein; sie sind aber bei weitem nicht so kräftig wie die Radialmuskel entwickelt. An der proximalen Seite jedes Bothrienblattes liegt eine Parenchymschicht, welche von Exkretionsgefässen und Nerven durchsetzt ist. Die Grenzmembran, die die proximale Fläche bekleidet, ist mit kleinen Stachelchen besetzt und vielleicht trägt auch die distale oder eigentliche Bothrienfläche winzig kleinen Stachelchen; ich glaubte nämlich etwas solches auf einigen Schnitten zu sehen. Sie waren aber nicht so gut bewahrt und auch viel kleiner, als die vorher erwähnten, und andere Schnitte zeigten einen ganz ebenen Rand.

Ein Querschnitt durch den Halsteil der Strobila zeigt die dortige Anordnung der Muskulatur. Wie man im voraus erwarten konnte, da der Halsteil obgleich verhältnismässig dünn, kaum mehr als 1 Mm. breit, den mächtigen Scolex tragen muss oder, wenn dieser befestigt ist, die Strobila festhalten, ist auch wirklich die Muskulatur hier sehr kräftig. Dies gilt besonders von den Längsmuskeln, die einen dicken Mantel ringsum vom Markparenchym bis zur Grenzmembran bilden. Die Dicke dieses Mantels beträgt dorsal und ventral etwa je ein Drittel der gesamten Vertikalachse, d. h. sie ist gleich gross mit der Dicke des Markparenchyms; lateral ist der Mantel dünner. Dies Verhältnis kommt natürlich daher, dass die Bothrien eine dorsiventrale Stellung einnehmen und daher der Zug eine kräftigere Einwirkung dorsal und ventral ausübt. Der betreffende Längsmuskelmantel besteht aus zahlreichen Muskelbündeln, von denen die inneren, proximalen, etwas grösser sind. Sie liegen dicht gedrängt, nur durch dünne Parenchymstreifen von einander getrennt. An der Grenze gegen das Markparenchym liegt eine Zone von recht zahlreichen jungen Parenchymzellen (Blastemzellen). Im Markparenchym erblickt man zahlreiche, dorsiventral gestreckte, spindelförmige Zellen, die sich allmählich zu Sagittalmuskeln ausbilden.

Dringt man mit der Schnittserie in den Scolex hinein, so findet man, dass die erwähnten Längsmuskel allmählich aufhören. Dorsal und ventral geschieht dies zuerst, indem sie sich auswärts biegen und je an den entsprechenden Bothrien sich inserieren. Es besteht jedoch eine kleine mediane Gruppe, sowohl ventral als dorsal, länger als die übrigen. Die laterale Partie der Längsmuskel besteht auch in den Zwischenräumen zwischen den Bothrien recht weit in den Scolex hinauf, allmählich biegen aber auch sie auswärts und inserieren sich an der Grenzmembran.

Gleichzeitig mit dem Eintritt der Längsmuskel in den Scolex, zeigen sich an der inneren Fläche des Muskelsackes eine Zone grosser, eigentümlicher Zellen und gleichfalls

[1] Ob die jetzt hier erwähnten Zellen in den Bothrien von Dinobothrium mit den Zellen zwischen den radialen Muskeln im Acetabulum verschiedener Trematoden homolog sind, vermag ich nicht zu entscheiden. Diese Zellen bei den Trematoden, die von verschiedenen Autoren bald als Ganglien- bald als Drüsenzellen gedeutet worden sind, ähneln, nach den Abbildungen, die von den Autoren gegeben sind, zu urteilen, nicht den Zellen von Dinobothrium. Sie haben aber eine ganz entsprechende Lage und, wenn nicht homolog, dürften die Zellen doch analog sein. Der Bau der Bothrien bei den Gattungen Diplobothrium und Dinobothrium ähnelt auch durch ihre kräftige radiale Muskulatur den acetabularen Organen der Trematoden recht viel.

trifft man ähnliche Zellen zerstreut im Markparenchym. Diese letzteren haben eine unregelmässige aber meist rundliche Form und besitzen grobe und dicke Ausläufer, die sich weiter verzweigen und den Scolex als ein feiner Faserplexus durchspinnen. Die Zellen selbst besitzen ein grobkörniges oder besser faseriges Protoplasma und ihre Kerne je einen scharf begrenzten rundlichen Nucleolus. Diese Zellen erinnern ein wenig an die Riesenzellen, die ich im vorigen Teil dieser Arbeit vom Scolex des Tetrarhynchus tetrabothrius geschildert habe; sie haben aber ein Aussehen, das viel mehr auf eine nervöse Function hindeutet.

Die Zellen neben den Muskeln haben ihre Zellenkörper von ähnlicher Struktur. Ihr Protoplasma nimmt auch wie bei den vorher beschriebenen Farbstoffe begierig auf. Ihre Gestalt ist aber nicht so schwankend; meist sind sie birnenförmig mit dem dickeren Ende einwärts gerichtet, und ihre Ausläufer strecken sich auswärts gegen die Grenzmembran, wo sie sich inserieren (Vgl. Fig. 11). Diese Ausläufer sehen nicht so nervös aus, sie sind fester als bei den anderen Zellen und scheinen eher muskulös zu sein. Vielleicht haben diese Bildungen einen zweifachen Ursprung, indem sich die Ausläufer einer Nervenzelle mit Muskeln, die sie innervieren sollten, vollständig vereinigten, so dass sie zusammen einen Neuromuskelapparat bildeten.

Ein wenig vor der Mitte des Scolex ordnen sich die im centralen Parenchym zerstreuten Zellen gangliöser Art zu einer transversalen Brücke gehäufter Zellen. Diese Brücke ist jedoch nicht ganz vollständig; denn median ist eine Lücke, die jederseits von je einem Bündel dorsiventraler Muskel, die zwischen den Bothrien derselben Seite hinziehen, begrenzt ist. An diesen Muskeln liegen auch grosse, rundliche Zellen. Die erwähnte Brücke ist aber nicht die richtige Gehirnkommissur, diese liegt weiter vorne.

Vor den besprochenen, dorsiventralen Muskelbändern zwischen den Bothrien finden sich auch transversale Muskelbänder, die je ein dorsales oder ventrales Bothrienpaar zusammenhalten. In der Scolexspitze finden sich noch andere Muskel, die in verschiedenen Richtungen den Scolex durchsetzen und die Bothrien in engere Beziehung zu einander setzen. Man trifft also in einem Dinobothriumscolex dieselben Muskelsysteme, als in einem Diplobothriumscolex. Diese beide Gattungen sind also auch hierdurch wie durch alle anderen wichtigeren Merkmale in Betreff des anatomischen Scolexbaues mit einander nahe verbunden und bilden eine Serie. Eine andere Serie bilden, wie bekannt, die hakentragenden Selachiercestoden, die Acanthobothrien. Ausser durch die Haken unterscheiden sich diese durch längliche Bothrien, die oft von Septen in Loculi zerteilt sind. Durch die längliche Gestalt der Bothrien stehen sie also näher dem Dinobothrium als anderen Tetrabothriden. Und die Anordnung der Bothrienmuskulatur ist bei diesen beiden Formgruppen (einerseits Diplobothrium und Dinobothrium, anderseits Acanthobothrium, Calliobothrium) recht übereinstimmend. Noch eine Ähnlichkeit finden wir, wenn wir die Längsmuskel im Scolex bei den beiden Gruppen betrachten. Für den Calliobothrium-typus scheint es, wie Zschokke[1] sagt, »très caractéristique», dass vier dicke Längsbündel vom Halsteil der Strobila ausgehend in den Scolex eintreten, wo jeder von ihnen sich »à la face postérieure des bothridies» inseriert. Was anders findet statt bei den hier oben letzterwähnten drei Ar-

[1] l. c. p. 260.

ten? Es ist aber nur weniger ausgeprägt. Wir haben ja doch gefunden, dass je eine Gruppe von den Längsmuskeln zu je ihrem Bothrium sich abzweigt. Wenn die Calliobothrien von Tetrabothrien stammen, was ja wahrscheinlich ist, da diese letzten einfacher sind, könnte man sich den Vorgang folgender Weise denken. Durch Abflachung der Bothrien entsteht eine Dinobothriumähnliche Form und, auf dass die Bothrien noch gleich kräftig sein mögen, werden sie recht gross. Wenn nachher die Haken auftreten, können ohne Schade, weil ein neues Haftorgan entstanden ist, die Bothrien sich verkleinern. Um die Haken besser bewegen zu können, werden die vier Längsmuskelbündel besser ausdifferenziert.

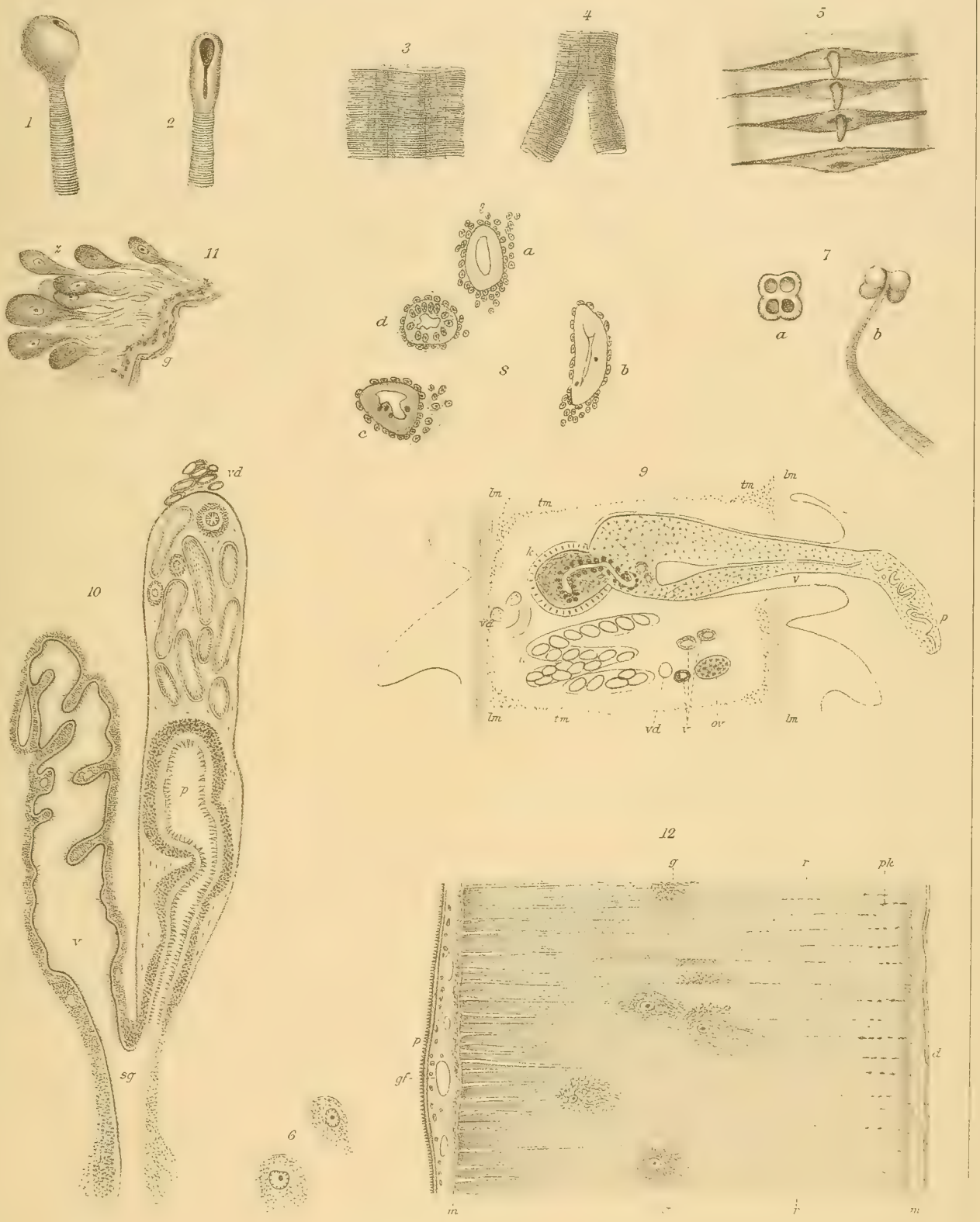
Das *Gefässystem* von Dinobothrium besteht in der Strobila aus zwei Gefässpaaren, von denen die zwei dorsalen bedeutend kleiner sind. Sie liegen lateral im Markparenchym und lateral von ihnen trifft man die beiden Nervenstämme der Strobila. Im Scolex treten zahlreiche Äste und Zweige von den Gefässen ab und einige solche biegen auch in die Bothrienblätter ein, wie schon erwähnt ist.

Über die Geschlechtsorgane kann ich leider keinen Bericht abgeben, weil sie noch nicht entwickelt sind in den von mir untersuchten Strobilen. Ich habe nur die Hodenanlagen als sehr kleine Zellenbälle und das Vas deferens als einen schwach gewundenen und die Vagina als einen dickeren, gebogenen Blastemstrang gesehen. Die Geschlechtsöffnungen scheinen alternierend zu werden.

# TAFEL I.

## Figurenerklärung.

Fig. 1. Scolex von *Diplogonoporus Balænopteræ* von der Seite gesehen (vergrössert).
Fig. 2. Derselbe von oben.
Fig. 3. Ein Stück von der Strobila desselben, nat. Grösse.
Fig. 4. Ein Stück von der Strobila, wo sie sich in zwei Äste spaltet; nat. Grösse.
Fig. 5. Vier Geschlechtsöffnungen desselben; bei den drei vordersten ist der Penis heraushängend. An der letzten sieht man aber sowohl die Öffnung zum Penis (die vordere) als zur Vagina (die hintere); vergrössert.
Fig. 6. Ganglienzellen desselben, in Boraxkarmin gefärbt, $\frac{2}{X\ im}$ Hartnack.
Fig. 7. *Diplobothrium affine;* a. Scolex von vorne b. von der Seite betrachtet, zweimal vergrössert.
Fig. 8. *Diplogonoporus Balænopteræ;* Querschnitte durch die Vagina an verschiedenen Plätzen, a) in der Nähe der äusseren Mündung; die Vagina besteht hier aus einer strukturlosen Schicht ohne Kerne; b) und c) mehr einwärts gelegt, zeigen Kerne aber sporadisch und ziemlich schlecht beibehalten, sie sind in Begriff resorbiert zu werden; d) noch weiter nach innen gelegt, die Vaginalwand ringsum besteht aus Zellen mit Kernen aber ohne deutliche Grenzen; $\frac{2}{1}$ Hartnack.
Fig. 9. Derselbe, Sagittalschnitt durch eine Proglottis: p. Penis, v. Vagina, ov. Ovarium, u. Uterus, v. d. Vas deferens, k. das kugelförmige Organ am inneren Ende des Cirrusbeutels, l. m. Longitudialmuskel, t. m. Transversalmuskel, $\frac{2}{4}$ Hartnack, halbschematisch.
Fig. 10. *Diplobothrium simile:* Begattungsapparat von einem horizontalen Längsschnitte, s. g. Sinus genitalis, v. Vagina, p. Penis, v. d. Vas deferens, $\frac{2}{4}$ Hartnack.
Fig. 11. *Dinobothrium septaria:* Stück von einem Querschnitt durch den Scolex, g. äussere Grenzmembran, z. eine Art grosse Zellen, die wahrscheinlich nervöser Natur sind, $\frac{2}{1}$ Hartnack.
Fig. 12. Dasselbe Tier, Querschnitt durch den hinteren Teil eines Bothriums, p. proximale Seite, d. distale Seite, r. Radialmuskelbänder, g. Ganglienzellen, m. andere Muskel, besonders quergeschnittene Längsmuskel, g. f. quergeschnittene Gefässe, $\frac{2}{1}$ Hartnack.




Del. E. Lönnberg et L. Ljunggren.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

3 2044 106 295 702